

**PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y CONSUMO SOSTENIBLE
PARA LA UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA SECCIONAL VILLA
ACADÉMICA**

JESSICA NICOLE FONTECHA LÁZARO



**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C.
2021**

**Plan de gestión de residuos sólidos y consumo sostenible para la Universidad Militar
Nueva Granada seccional Villa Académica**

Jessica Nicole Fontecha Lázaro

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniera
Industrial**

Directora

Edna Liney Montañez Hurtado

Especialista en gerencia de la seguridad y salud en el trabajo

Universidad Militar Nueva Granada

Facultad de Ingeniería

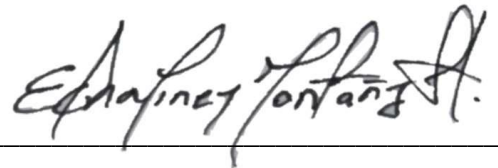
Programa de Ingeniería Industrial

Bogotá D.C.

2021

Nota de aceptación

Directora



Ing. Edna Liney Montañez Hurtado, Esp.
Gestora Especialización Gestión Integral Ambiental
Posgrados Facultad de Ingeniería

Jurados

Ing. Luz Elena Valdiri Lugo, MSc
Docente de planta – Programa Ingeniería Industrial

Econ. Jaime Alfonso Arciniegas Ortiz, MSc.
Docente de planta – Programa Ingeniería Industrial

Bogotá D. C., diciembre de 2021.

DEDICATORIA

Al planeta Tierra, que nos da todo
aunque le quitamos tanto.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres por darme el mejor regalo que me pudieron ofrecer, una gran educación y su inconmensurable apoyo, a mis hermanos por siempre estar para mí cuando más lo necesito, a Camilo por acompañarme en todo el desarrollo de este proyecto y por siempre apoyarme en mis proyectos, por locos que parezcan, a Colín y Bonnie por traer luz a mi vida.

A la ingeniera Edna Liney Montañez Hurtado, por ser mi directora de trabajo de grado y apoyarme mi crecimiento educativo, no hubiera podido tener mejor compañía durante esta etapa de mi vida.

A la ingeniera Mayra Aldana del área de gestión ambiental de la UMNG por su colaboración para el desarrollo de este proyecto, ambas queremos un mundo mejor y poco a poco lo lograremos.

A los docentes Yessica Velásquez y Dagoberto Castillo, por ser los mejores que me formaron en mi carrera, siento que por personas como ustedes es que estudiantes como yo no perdemos la esperanza.

CONTENIDO

Introducción	14
1. Problemática de investigación	15
1.1. Identificación del problema.....	15
1.2. Pregunta de investigación.....	17
1.3. Objetivos	17
1.3.1. Objetivo general.....	17
1.3.2. Objetivos específicos	17
1.4. Justificación.....	18
1.5. Marco referencial	19
1.5.1. Marco contextual	19
1.5.2. Marco teórico	27
1.5.3. Marco institucional	33
1.5.4. Marco conceptual.....	34
1.5.5. Marco legal	35
1.5.6. Estado del arte y antecedentes	39
1.6. Metodología	45
1.6.1. Descripción de la situación actual.....	45
1.6.2. Alcance y tipo de estudio.....	49
1.6.3. Hipótesis y variables	49
1.6.4. Población y muestra.....	51
1.6.5. Fuentes e instrumentos de recolección de datos	52
2. Análisis e interpretación de resultados	52
2.1. Presentación y análisis de los resultados de la encuesta	53
2.2. Presentación y análisis de los datos históricos	66
2.3. Responsabilidad de la dirección.....	72
2.4. Política ambiental enfocada en residuos sólidos	73
2.4.1. Planificación	74
2.4.2. Implementación.....	85
2.4.3. Procesos de verificación.....	86
2.5. Diagnóstico.....	87

3. Plan de gestión de residuos sólidos y consumo sostenible para la universidad militar nueva granada seccional villa académica.....	88
3.1. Diseño de indicadores	88
3.2. Objetivos y metas	97
3.2.1. Seguimiento de metas	98
3.2.2. Metas a largo plazo	98
3.3. Propuestas.....	99
3.4. Estrategias	105
3.4.1. Ambientalización curricular.....	105
3.4.2. Gestión ambiental sostenible	107
3.4.3. Participación pública y responsabilidad social	108
3.5. Gestión de informes y herramientas de seguimiento.....	109
3.5.1. Informes	109
3.5.2. Herramientas de seguimiento del plan	110
Conclusiones	110
Recomendaciones	112
Bibliografía	113
Anexos	118
Anexo 1. Normatividad nacional adicional.....	118
Anexo 2. Formulario de la encuesta	124
Anexo 3. Infografías adjuntadas para el envío de la encuesta	129

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Datos demográficos de la población de la UMNG año 2019.	16
Tabla 2. Ejemplos de buenas prácticas ambientales por parte de diferentes universidades.....	22
Tabla 3. Organizaciones que se encargan de promover la sostenibilidad en instituciones de educación superior.	25
Tabla 4. Criterios de clasificación del UI GreenMetric World University Ranking.	31
Tabla 5. Normatividad ambiental nacional relacionada con gestión de residuos sólidos...	35
Tabla 6. Normatividad ambiental departamental relacionada con gestión de residuos sólidos.	37
Tabla 7. Normatividad ambiental distrital relacionada con gestión de residuos sólidos. ...	38
Tabla 8. Posición de la UMNG en la clasificación internacional IU GreenMetric.	47
Tabla 9. Matriz DOFA de aspectos relevantes a la producción de residuos sólidos en la UMNG.	48
Tabla 10. Definición de variables.	50
Tabla 11. Escala de clasificación de la variable NCA.	51
Tabla 12. Escala de calificación para la segunda, tercera y cuarta sección de la encuesta.	61
Tabla 13. Resultados individuales clasificados según el NCA obtenido.....	62
Tabla 14. Nivel de conciencia ambiental por dimensiones.....	64
Tabla 15. Nivel de conciencia ambiental global de estudiantes de la seccional Villa Académica.....	65
Tabla 16. Producción de residuos sólidos en la UMNG entre 2017-1 y 2019-2.	66
Tabla 17. Cambio en la producción de residuos sólidos en la UMNG desde 2017-2 hasta 2019-2.	67
Tabla 18. Datos demográficos de la UMNG entre 2017-1 y 2019-2.	69
Tabla 19. Cambio en la producción de residuos sólidos en la UMNG desde 2017-2 hasta 2019-2.	70
Tabla 20. Alternativas de minimización y prevención según el tipo de residuo planteadas en el PGIRS de Villa Académica.....	75
Tabla 21. Alternativas de minimización y prevención según el tipo de problema planteadas en el PGIRS de Villa Académica.....	77
Tabla 22. Cronograma de capacitaciones relacionadas a gestión de residuos ordinarios...	82
Tabla 23. Cronograma de inspecciones relacionadas a gestión de residuos ordinarios.....	83
Tabla 24. Resultados de las variables de estudio.	87
Tabla 25. Formato de cumplimiento de metas.....	98
Tabla 26. Normatividad ambiental nacional adicional relacionada con gestión de residuos sólidos	118

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Punto ecológico. Imagen tomada de novaseo.com.co.....	30
Figura 2. Diagrama Causa-Efecto relacionado a defectos en el proceso de gestión residuos sólidos de Villa Académica. Autoría propia.....	46
Figura 3. Esquema de relación de las variables nivel de conciencia ambiental y proporción de residuos sólidos no aprovechables. Autoría propia.....	49
Figura 4. Imagen anexada en la cuarta pregunta de la primera sección de la encuesta. Imagen tomada de canecasdereciclaje.com.....	57
Figura 5. Ficha técnica del indicador NCA. Autoría propia.....	89
Figura 6. Ficha técnica del indicador PRN. Autoría propia.....	90
Figura 7. Ficha técnica del indicador PRA. Autoría propia.....	91
Figura 8. Ficha técnica del indicador CRN. Autoría propia.....	92
Figura 9. Ficha técnica del indicador CRA. Autoría propia.....	93
Figura 10. Ficha técnica del indicador PRC. Autoría propia.....	94
Figura 11. Ficha técnica del indicador CCR. Autoría propia.....	95
Figura 12. Ficha técnica del indicador CIR. Autoría propia.....	96
Figura 13. Contenedor para RAEES. Imagen tomada de: alquienvas.com.....	103
Figura 14. Infografía adjuntada en el primer email con el enlace de la encuesta. Autoría propia.....	129
Figura 15. Infografía adjuntada en el segundo correo con el enlace de la encuesta. Autoría propia.....	130

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Proporción de estudiantes de cada seccional	54
Gráfico 2. Respuestas recibidas de estudiantes de Villa Académica para la primera pregunta de la primera sección de la encuesta	55
Gráfico 3. Respuestas recibidas de estudiantes de Villa Académica para la segunda pregunta de la primera sección de la encuesta	56
Gráfico 4. Respuestas recibidas de estudiantes de Villa Académica para la tercera pregunta de la primera sección de la encuesta	56
Gráfico 5. Respuestas recibidas de estudiantes de Villa Académica para la cuarta pregunta de la primera sección de la encuesta	57
Gráfico 6. Respuestas recibidas de estudiantes de Villa Académica para la segunda sección de la encuesta	58
Gráfico 7. Respuestas recibidas de estudiantes de Villa Académica para la tercera sección de la encuesta	59
Gráfico 8. Respuestas recibidas de estudiantes de Villa Académica para la cuarta sección de la encuesta	60
Gráfico 9. Resultados individuales	63
Gráfico 10. Producción de residuos sólidos en la UMNG desde 2017-1 hasta 2019-2.....	67
Gráfico 11. Cambio demográfico de la UMNG desde 2017-1 hasta 2019-2.....	70

LISTA DE ANEXOS

ANEXOS EN EL DOCUMENTO

Anexo 1. Normatividad nacional adicional.....	118
Anexo 2. Formulario de la encuesta	124
Anexo 3. Infografías adjuntadas para el envío de la encuesta	129

ARCHIVOS ANEXOS

1. Plan de acción para la gestión de residuos y consumo sostenible_Fontecha (2019).pdf
2. Estado del arte_PGRSCS_2903196.xlsx
3. NCA Estudiantes UMNG Villa Académica _PGRSCS_2903196.xlsx
4. Formato de ficha técnica de indicadores_PGRSCS_2903196.docx
5. Encuesta de satisfacción capacitaciones_PGRSCS_2903196.docx
6. Formatos de informes_PGRSCS_2903196.zip
7. Seguimiento_PGRSCS_2903196.xlsx

RESUMEN

Título: Plan de gestión de residuos sólidos y consumo sostenible para la Universidad Militar Nueva Granada seccional Villa Académica. *

Autora: Jessica Nicole Fontecha Lázaro. **

Palabras clave: Gestión de residuos sólidos, consumo sostenible, diagnóstico, indicadores, conciencia ambiental.

DESCRIPCIÓN

Diversos estudios han demostrado la relación que hay entre el Nivel de Conciencia Ambiental (NCA) y la Proporción de Residuos Sólidos No Aprovechables (PRN) generados en instituciones de educación superior, generalmente, con un mayor NCA se puede presentar una significativa disminución en la PRN y diversas mejoras en su proceso de gestión. Es por esto que, debido a la problemática con los residuos sólidos ordinarios identificada en la seccional Villa Académica de la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG), se formuló este Plan de gestión de residuos y consumo sostenible donde se plantean estrategias que buscan aumentar el NCA en estudiantes para que, por consecuencia, se disminuya la PRN. Adicionalmente, se plantean propuestas que permitirán mejorar el proceso de gestión de residuos sólidos llevado a cabo desde el área de Gestión Ambiental.

Para el desarrollo de esta investigación se analizó la situación actual de la UMNG Villa Académica para establecer un diagnóstico adecuado; en base al diagnóstico y a las necesidades identificadas se determinaron las propuestas y estrategias que integran el plan, así como indicadores y demás herramientas que permitirán hacer seguimiento de los datos relacionados a la gestión de residuos sólidos ordinarios; por último se diseñaron las herramientas de apoyo y seguimiento que mejorarán procesos administrativos relacionados con la presentación de informes y reportes, sustentación de resultados y que darán utilidad metodológica a las actividades del área.

* Trabajo de grado.

** Facultad de Ingeniería. Programa Ingeniería Industrial. Directora de trabajo de grado: Ing. Edna Liney Montañez Hurtado. Especialista en gerencia de la seguridad y salud en el trabajo.

ABSTRACT

Title: Solid waste management and sustainable consumption plan for the Nueva Granada Military University Campus Villa Académica.*

Author: Jessica Nicole Fontecha Lázaro.**

Keywords: Solid waste management, sustainable consumption, diagnosis, indicators, environmental consciousness.

DESCRIPTION

Previous research has shown the relation between the Environmental Consciousness Level (ECL) and the Non-recyclable Solid Waste Percentage (NWP) generated in higher education institutions, generally, with a higher ECL there can be a significant decrease in the NWP and many improvements in its management process. For this reason, due to the problems with ordinary solid waste identified in the Villa Académica Campus of the Universidad Militar Nueva Granada (UMNG), this Solid Waste Management and Sustainable Consumption Plan was formulated, in which strategies are proposed that seek to increase the ECL of students so that, consequently, the NWP can be reduced. In addition, proposals are presented to improve the solid waste management process carried out by the Environmental Management area.

For the development of this research, the current situation of the UMNG Villa Académica was studied and analyzed to establish an adequate diagnosis; based on the diagnosis and the identified needs, the proposals and strategies that integrate the plan were determined, as well as indicators and other tools that will allow the follow-up of data related to the management of ordinary solid waste; finally, the support and follow-up tools were designed, which will improve administrative processes related to the presentation of reports, result's submission and will give methodological usefulness to the area's activities.

* Degree project

** Engineering School. Industrial Engineering Program. Thesis director: Engr. Edna Liney Montañez Hurtado. Specialist degree in occupational health and safety management.

INTRODUCCIÓN

En la evolución de la industria, el factor sostenible se ha incorporado gradualmente y se ha convertido en pilar del desarrollo, esto debido a que la relevancia que se da a la protección del ambiente ha crecido exponencialmente; por otra parte, también se busca alcanzar la integralidad de los Sistemas de Gestión (SG). Un SG se define como un conjunto de elementos que, interactuando entre sí, desarrollan políticas y procesos con la finalidad de cumplir los objetivos propuestos (International Organization for Standardization, 2015). Así mismo, la articulación de los SG conforma el Sistema de Gestión Integral (SGI); algunos de los SG más comunes encontrados en un SGI son los sistemas de gestión de la seguridad de la información, salud ocupacional y seguridad en el trabajo, documentos, calidad, acreditación institucional y, en el cual se enfoca este trabajo, gestión ambiental (International Organization for Standardization, 2021).

Las universidades, al ser instituciones que realizan actividades económicas y sociales, también desean lograr el equilibrio entre los diferentes sistemas que conforman el SGI, por ende, tener en cuenta la gestión ambiental y el desarrollo sostenible es parte fundamental del proceso directivo. El Sistema de Gestión Ambiental (SGA) está regulado por la norma ISO 14001 (International Organization for Standardization, 2015), sin embargo, a esta se le pueden anexar planes de gestión complementarios que abarquen y estudien a profundidad los diferentes aspectos ambientales.

Mientras tanto, la UMNG es una entidad de educación superior de carácter oficial ubicada en el departamento de Cundinamarca, con sedes en las ciudades de Bogotá y Cajicá (Universidad Militar Nueva Granada, 2021). La seccional localizada en la calle 100 con carrera 11 de la ciudad de Bogotá, conocida como Villa Académica, ha identificado una problemática relacionada a la gestión de residuos sólidos (Fontecha, 2019), la cual genera incremento en costos de manipulación y aumento del valor de la huella de carbono que allí se genera. Por no contar con la praxis adecuada de separación de residuos, el material que puede ser reintegrado al ciclo económico a través de prácticas de reutilización, reciclaje o compostaje pierden su potencial de aprovechamiento y son transportados a rellenos sanitarios donde no se asegura su correcto tratamiento y, por presentar ejemplo, los residuos orgánicos producen gases de invernadero en su proceso de degradación (Tangri, 2003) que afectan gravemente la capa de ozono, así mismo muchos de estos residuos terminan contaminando los ecosistemas por incluso miles de años, generando degradación en los factores físicos y biológicos que componen el ambiente, lo cual resulta en graves daños y cambio climático (Jiménez González, 2019).

En estudios previos se ha identificado que la población de la UMNG no cuenta con la motivación necesaria para realizar prácticas amigables con el medio ambiente (Fontecha, 2019), causando que la generación de residuos sólidos sea desmesurada y que se dificulte el proceso de gestión que busca controlar su producción. De la misma manera se logró conocer que de los residuos sólidos generados en Villa Académica, solo se asegura el aprovechamiento de una pequeña porción, siendo en promedio de 15.96% entre los años 2017 y 2019 (Aldana Pérez, 2019), mientras que diversos estudios han demostrado que es aprovechable entre el 70% (Smyth, Fredeen, & Booth, 2010) y el 80% (Malakahmad, Nasir, Kutty, & Isa, 2010). Por estas razones y con la finalidad de destacar compromiso ambiental, la UMNG ha decidido involucrarse en el desarrollo de este trabajo de grado, cuyo propósito fue formular un plan de gestión de residuos sólidos y consumo sostenible que permita medir y controlar su producción de residuos sólidos ordinarios, generar conciencia ambiental en la población y complementar el SGA.

Al inicio del desarrollo de este proyecto se diagnosticó la situación actual de Villa Académica en lo relacionado a gestión de residuos sólidos ordinarios, teniendo en cuenta el análisis del sistema vigente y su integración y contraste con la información recolectada por las demás herramientas de investigación a implementar. Las principales herramientas de investigación que usadas son los informes que presentan y describen el comportamiento de generación de residuos sólidos en la seccional de interés, adicionalmente se implementó una encuesta para determinar el NCA de los estudiantes de Villa Académica, población en la que se enfoca el plan, este diagnóstico fue el fundamento de las estrategias y propuestas que conforman el Plan de gestión de residuos sólidos y consumo sostenible formulado. Finalmente, se diseñó una herramienta de control y registro que medirá el desempeño del plan periódicamente, estas herramientas permitirán modificarlo para incorporar nuevas estrategias y mejorar las planteadas inicialmente, permitiendo que el plan funcione bajo las características de un ciclo de mejora continua.

1. PROBLEMÁTICA DE INVESTIGACIÓN

1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Sustentado en los resultados de informes e investigaciones previas se determinó que la UMNG cuenta con diversas oportunidades de mejora en el proceso de gestión de residuos sólidos ordinarios. En el informe de gestión, presentado hasta el año 2018 por el área de Gestión Ambiental (GA), solo hay un indicador que mide el desempeño de la universidad en producción de residuos sólidos, denominado Consumo de Resmas de Papel (CRP) correspondiente a la directiva 20 del 2012, conocida como la directiva Cero Papel, el cual, mide a través de los contadores de las impresoras la cantidad de impresiones que se realizan

en el área administrativa. En 2018 el indicador CRP registró un porcentaje negativo de -22,85% (Universidad Militar Nueva Granda, 2018), indicando un aumento en el consumo de resmas de papel y permitiendo identificar que las estrategias enfocadas en la reducción de residuos tipo hojas de papel de archivo que se habían implementado hasta el momento no estaban generando el efecto deseado, así lo manifestó el área de gestión ambiental. Además de esto, el indicador CRP mide la cantidad de hojas impresas por solo el 3,74% de la población, correspondiente al área administrativa, dato demográfico que se puede observar en la tabla 1.

Tabla 1.

Datos demográficos de la población de la UMNG año 2019.

Grupo poblacional	Cantidad de personas	Porcentaje
Administrativo	724	3,74%
Docente	1.698	4,96%
Estudiante	17.620	91,29%
Total	20.042	100,00%

Nota: Oficina Asesora de Direccionamiento Estratégico e Inteligencia Competitiva, 2020.

El bajo desempeño de Villa Académica en el indicador CRP se puede aludir al modelo de gestión de documentos e información que se maneja en la universidad, generalmente los informes y documentos que deben ser revisados y aprobados por el personal administrativo deben ser impresos y, de ser necesario, firmados de forma física, proceso que genera costos innecesarios relacionados al consumo de resmas de papel, cartuchos de tinta, repuestos de los equipos, mantenimientos y hasta compra de equipos nuevos, también se aumentan el consumo energético del campus y se generan desplazamientos innecesarios de los colaboradores.

Por otra parte, hasta el momento no se han implementado alternativas que busquen modificar el modelo de gestión de documentos, por esta razón fue posible identificar que la implementación de prácticas sostenible o las llamadas políticas paperless o cero papel ayudarían a reducir el número de impresiones en la UMNG y en general la producción de residuos de tipo papel. Además de esto, se pudo identificar falta de indicadores que midan el desempeño de la universidad en producción de los otros tipos de residuos, lo cual se considera fundamental para asegurar el éxito del SGA y de cualquier sistema en general.

Adicionalmente, en un estudio realizado previamente en la UMNG, se encontró que a pesar de que la comunidad neogranadina es consciente de la importancia de tener prácticas amigables con el medio ambiente, en muchos casos no se cuenta con la motivación suficiente

para llevarlas a cabo, por ende, se identificó la necesidad de incentivar a la comunidad a tener este tipo de prácticas de manera constante y consistente (Fontecha, 2019).

Mientras tanto, se logró identificar que en el 2019 en Villa Académica se aprovechó solo el 11.09% en el primer semestre y el 23.53% en el segundo (Universidad Militar Nueva Granada, 2019), siendo un porcentaje bajo teniendo en cuenta el gran potencial de aprovechamiento que tienen los residuos allí generados. Este será el problema en el que se orientará la formulación de estrategias que integrarán el plan, mientras que para los otros problemas identificados se presentarán propuestas que busquen aportar alternativas de soluciones que pueden ser consideradas por el área de Gestión Ambiental.

Por último, cabe aclarar que debido a que en esta investigación se analizará cuantitativamente la producción de residuos sólidos y cualitativamente el nivel de conciencia ambiental en la población neogranadina, la solución a formular debe estar desarrollada en el marco de un enfoque mixto.

1.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Como diversos estudios indican, una de las claves para lograr éxito en la gestión de residuos es asegurar el aprovechamiento de la mayor cantidad de material posible (Bahçelioglu, y otros, 2020), y acorde la información planteada y analizada en la identificación del problema, en este proyecto se formula la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo disminuir la proporción de residuos sólidos no aprovechables del total de residuos sólidos ordinarios generados en la Universidad Militar Nueva Granada seccional Villa Académica?

1.3.OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Formular un plan de gestión de residuos sólidos orientado a disminuir la proporción de residuos sólidos no aprovechables del total de residuos sólidos ordinarios generados en la Universidad Militar Nueva Granada seccional Villa Académica.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar el estado del proceso de gestión de residuos sólidos ordinarios de la Universidad Militar Nueva Granada seccional Villa Académica.

- Generar propuestas y estrategias que permitan disminuir la producción de residuos sólidos en la seccional Villa Académica.
- Diseñar un plan de gestión de residuos sólidos y consumo sostenible para la Universidad Militar Nueva Granada seccional Villa Académica.

1.4. JUSTIFICACIÓN

Es fundamental que en un contexto universitario se destaque la importancia de tener prácticas sostenibles, ya que constantemente se está interactuando con el ambiente y en todas las entidades hay aspectos ambientales que generan impactos, ya sea positivos o negativos, pero sobre todo porque en las instituciones académicas se forma una amplia gama de profesionales los cuales podrían generar impactos ambientales significativos a través del desarrollo de su profesión, por ejemplo, el residuo de papel usado por científicos e investigadores para realizar anotaciones, la disposición de desechos de una planta de textiles o el manejo de gestión que brinden los administradores, abogados, contadores, financieros y demás profesionales a los residuos que se generen en su sitio de trabajo.

Diversos estudios han demostrado que la mejor forma de solucionar problemas ambientales es por medio de la educación, ya que estos problemas son generados por falta de conocimiento e ignorancia en el asunto (Núñez Morales, Torres Bugdud, & Álvarez Aguilar, 2012). Se ha identificado que tener responsabilidad ambiental en el desarrollo de cualquier entidad es tan relevante que si esta es omitida o pasa desapercibida es posible que la imagen corporativa de la entidad se vea afectada negativamente (Pérez Espinoza, Espinoza Carrión, & Peralta Mocha, 2016), mientras que si se cumple con esta responsabilidad se adquiere estatus y prestigio.

Como demuestran algunas investigaciones, es importante que en los centros educativos integren asignaturas, cursos, conferencias o asambleas relacionadas con la educación ambiental, sustentando esta premisa se encontró el estudio realizado por por Vargas Ramos, Rosario López, & Briones Ramírez (2017) donde se evidencia un significativo aumento en el nivel de conciencia ambiental en estudiantes que cursaron una asignatura relacionada con desarrollo sostenible.

La UMNG, como ente educativo oficial, tiene el compromiso intrínseco de asegurar prácticas sostenibles y amigables con el medio ambiente, y como parte de este compromiso se debe buscar reducir el impacto ambiental que genera la disposición de los residuos sólidos producidos e igualmente se estará ayudando a cumplir la misión de la UMNG, ya que ésta aclara que se tiene como objetivo formar ciudadanos íntegros y socialmente responsables. Adicionalmente, las estrategias planteadas en el plan de gestión que se formulará en esta investigación ayudarán a la UMNG a escalar su posicionamiento en el ranking UI

GreenMetric, siendo este uno de los objetivos del área de gestión ambiental. Otro de los beneficios que obtendrá la UMNG será que, al disminuir la generación de residuos sólidos y realizar la correcta clasificación de estos, se disminuirán los costos de gestión y manipulación.

Adicional a esto, diversos estudios indican que tener elevados niveles de contaminación es una situación socioambiental que nos afecta a todos por igual, con la implementación de este plan de gestión se estaría aportando para que progresivamente se dé solución a esta problemática.

Con el desarrollo de este trabajo de grado se aportará utilidad a los procesos metodológicos de gestión en la UMNG, ya que se diseñarán herramientas que permiten conocer y hacer seguimiento del comportamiento de la producción de residuos sólidos, así como ayudará a resolver la actual problemática a la que se enfrenta el área de gestión ambiental relacionada con la gestión de estos residuos.

Por otra parte, el plan de gestión va dirigido a la seccional Villa Académica, sin embargo, la investigación se realizó en muestras seleccionadas del total de la población neogranadina, sin discriminar área, sede o facultad, este trabajo de grado constituye una base sólida para el desarrollo de futuras investigaciones y proyectos similares que implementen en los diferentes contextos de cada sede de la UMNG.

1.5. MARCO REFERENCIAL

1.5.1. MARCO CONTEXTUAL

Hace cientos de años, cuando las primeras universidades modernas se estaban forjando entre el siglo XII y el siglo XIII (Riché, 1978), éstas eran consideradas instituciones dedicadas únicamente a la transferencia de conocimiento, no obstante, paulatinamente se fue integrando el componente investigativo con la finalidad de generar nuevo conocimiento y desarrollar el ya existente. La evolución de la universidad ha venido de la mano del desarrollo del ser humano, hasta el día de hoy en que la universidad es considerada por algunos autores como una comunidad independiente o una pequeña ciudad con estructura compleja y que cobija una población específica, la cual afecta directamente el medio debido a las múltiples actividades que allí se desarrollan y a las numerosas subculturas que estas albergan (Cohen, 1986). En muchos casos las universidades son consideradas modelos a seguir de los entornos sociales en los que se ubican debido al fuerte impacto social que estas provocan (López Álvarez, 2008).

A partir de la segunda mitad de los años 90 se comenzó a dar mayor importancia a la responsabilidad ambiental en las universidades, esta tendencia se ha destacado sobre todo en universidades norteamericanas, europeas, asiáticas y en algunas suramericanas y africanas (Simkins & Nolan, 2004). Con la llegada del nuevo milenio se comenzó a contemplar la importancia de la responsabilidad social y ambiental en las universidades desde el aspecto ético, dejando de considerarse una actividad complementaria y convirtiéndose en una obligación moral, ya que esto no solo sirve como modelo a seguir por otras instituciones y por la sociedad en general, sino que también ayuda a optimizar el uso de recursos económicos (Armijo de Vega, Ojeda Benítez, Ramírez-Barreto, & Quintanilla Montoya, 2006). Complementando lo mencionado anteriormente, Gutiérrez Pérez (2004) plantea que: “*Las instituciones educativas de las sociedades modernas (...) tienen la responsabilidad de predicar con el ejemplo, desarrollando actuaciones modélicas que incorporen a sus estructuras organizativas nuevos modelos de gestión y nuevas formas de aprovechamiento alternativo de los recursos*” (Gutiérrez Pérez J. , 2004). Gutiérrez Pérez y González Dulzaides (2005) también opinan que los esfuerzos en pro del medio ambiente deben ser vistos como un medio educativo para cambiar la sociedad, buscando mejorar la calidad de vida y dando prioridad al aspecto educativo mas no al ambiental, adicionalmente estos autores consideran que las instituciones educativas en general pueden ser el medio para fomentar el desarrollo sostenible de la sociedad contemporánea (Gutiérrez Pérez & González Dulzaides, 2005).

En algunas universidades el factor sostenible hace parte de la cátedra interdisciplinaria de los programas ofrecidos, otras universidades han decidido aliarse a ciertos acuerdos o declaraciones internaciones, y otras, crean políticas internas que les ayudan a lograr el objetivo de ser una universidad sostenible (Caride, 2006). Una universidad sostenible ha sido definida por Cole (2004) como “*Un ente con la responsabilidad social y local de proteger la salud y el bienestar tanto de los humanos como de los ecosistemas, y cuyos conocimientos están direccionados a los cambios ecológicos y sociales que debemos encarar ahora y en el futuro*” (Cole, 2003), es decir, una institución que no solo se preocupa por sus impactos internos sino también por los externos, no solo generados por las misma entidad, sino también por otras organizaciones, y que continuamente genera conocimiento que aportan a la sostenibilidad global. Mientras tanto, como las universidades se consideran organizaciones que se adelantan a las necesidades de la sociedad, se ha considerado imperativo que estas evolucionen y se conviertan en campus sostenibles (Isaac, 2008). Fue considerado por Coya (2000) que intentar convertir las universidades en campus sostenibles era una idea innovadora y que era imprescindible el aporte activo de todos los integrantes de la comunidad universitaria para evitar obstáculos financieros y/o administrativos (Coya, 2000).

Así mismo, Rivas Marín (2011) planteó que hay tres lineamientos clave que aportan positivamente en la revolución de las universidades hacia la sostenibilidad, estos son la integración de sistemas de gestión ambiental, participación pública y responsabilidad social; adicionalmente, este autor indica que las actividades realizadas en un campus universitario logran tener enfoque sostenible a través de actividades rutinarias que complementen la enseñanza e investigación, como seminarios, cursos, conferencias o congresos (Rivas Marín, 2011).

De igual manera, se ha definido que para lograr sostenibilidad universitaria total o parcial se debe hacer énfasis en tres aspectos, estos son la ambientalización curricular, la gestión ambiental sostenible y la educación y participación ambiental (Gutiérrez Pérez & González Dulzaides, 2005). La ambientalización curricular hace referencia a la incorporación del factor ambiental en el recorrido formativo, ya sea integrando nuevos programas académicos enfocados en áreas ambientales o añadiendo asignaturas o cursos que complementen el pènsum de los diferentes campos disciplinares; estudios han determinado que las carreras enfocadas a las áreas de sistemas, financiera y sociocultural, que en algunos casos albergan la mayoría de estudiantes, tienen un número mínimo de asignaturas relacionadas al tema medioambiental y en algunas universidades, estos cursos son inexistentes (Gutiérrez Pérez & González Dulzaides, 2005). Mientras tanto, la gestión ambiental sostenible corresponde a la implementación de los SGA y de métodos de planificación a corto, medio y largo plazo de procesos que involucren el desarrollo ambiental, de hecho, dado que las actividades realizadas en las instituciones de educación superior son integrales, se considera sencillo para éstas elaborar sus propios sistemas (Mbuligwe, 2002). Por último, cuando se habla de educación y participación ambiental se hace alusión a los esfuerzos que debe hacer la institución por incorporar en el estilo de vida de su población y en el desempeño de sus profesiones los principios inspirados en buenas prácticas ambientales.

De la misma manera, diferentes estudios han demostrado que las universidades realmente se están esforzando en tener un ambiente más saludable, el 75 % de las principales universidades de Estados Unidos recicla los residuos de jardinería a través del composteo y 45% asegura el aprovechamiento de los residuos alimenticios a través del mismo proceso (Fournier, 2008). Algunos de los ejemplos de buenas prácticas ambientales en universidades se pueden encontrar en la tabla 2.

Tabla 2.

Ejemplos de buenas prácticas ambientales por parte de diferentes universidades.

Universidad	Proyecto	Resultados
Universidad Estatal a Distancia de San José de Costa Rica (Costa Rica)	Analizar cursos de la carrera Ciencias de la Educación para determinar cómo introducir elementos sostenibles y dar recomendaciones a la formulación de propuesta ambientales.	Categorización y planteamiento de objetivos para la ejecución de un curso ambientalizado y planteamiento las conductas que se esperan por parte de los integrantes de la universidad.
Universidad de San Luis de Potosí (México)	Mecanismo de coordinación llamado Agenda Ambiental, el cual contribuye a la integración de la perspectiva ambiental y del desarrollo sostenible en la universidad.	Implementación del SGA y otros ámbitos de gestión y desarrollos curriculares, prevención y control de riesgos ambientales y desarrollo de programas en ciencias ambientales.
Universidad Nacional de San Luis (Argentina)	Diagnóstico preliminar del grado de ambientalización curricular de la Universidad Nacional de San Luis.	Se orienta a favorecer el desarrollo de un profesional que adquiera una profunda comprensión sobre la problemática ambiental en toda su complejidad y asuma un fuerte compromiso con el desarrollo sostenible.
Universidad Autónoma de Madrid (España)	Vicerrectorado específico de calidad ambiental del campus, una oficina EcoCampus que gestiona varios proyectos de ambientalización y voluntariado y dispone de una carta de compromiso ambiental.	Disminución de emisiones promoviendo alternativas de transporte, consideración de criterios ambientales en el diseño de las instalaciones universitarias, gestión integrada de residuos y aplicación de criterios ambientales en la evaluación de proveedores.

Nota: Gutiérrez Pérez & González Dulzaides, 2005.

Tabla 2 (Continuación).

Ejemplos de buenas prácticas ambientales por parte de diferentes universidades.

Universidad	Proyecto	Resultados
Universidad Politécnica de Cataluña (España)	Plan de medio ambiente de la Universidad Politécnica de Cataluña. Se ejecuta en 12 escuelas, 3 facultades y comprende 41 proyectos de acción durante 5 años. Su objetivo es trabajar en defensa del ambiente de manera transversal.	El plan promueve el desarrollo de un modelo integrador del medio ambiente en la universidad y proyectarlo en la sociedad como contribución para la consecución de un desarrollo sostenible.
Universidad de Granada (España)	Gabinete de calidad ambiental desde donde se coordina un Plan Estratégico de Ambientalización Curricular y Calidad Ambiental, el cual incluye un proyecto de rendimiento y ahorro energético y de recursos, un programa de minimización de residuos e impactos negativos, incentivos y asesoramiento en la ambientalización curricular, sensibilización de la comunidad, control de emisiones atmosféricas, evaluación de proveedores, formación ambiental y apoyo a la investigación ambiental	Este proyecto es de carácter participativo, abarca los aspectos curriculares y extracurriculares. Las directrices de la Política Ambiental quedan reflejadas en los siguientes principios: <ul style="list-style-type: none"> • Prevenir, reducir y eliminar cuando sea posible la afección ambiental que pueda derivarse de las actividades. • Cumplir las disposiciones legales en materia ambiental y mantener una relación de diálogo y colaboración con organismos ambientales y las instituciones del entorno social.

Nota: Gutiérrez Pérez & González Dulzaides, 2005.

Además de los proyectos desarrollados en diferentes universidades, en respuesta a las diferentes problemáticas ambientales que presentan las instituciones de educación superior, se han creado diferentes organismos internacionales que apoyan el desarrollo ambiental de los campus, como la Organización Internacional de Universidades por el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente, que no solo incentiva a las universidades europeas y latinoamericanas que se esfuerzan en mejorar sosteniblemente, sino que también que impulsan el desarrollo de proyectos académicos y administrativos; adicionalmente, esta organización se empeña en hacer seguimiento del desarrollo sostenible monitoreado internamente por organizaciones locales (Gutiérrez Pérez & González Dulzaides, 2005), más ejemplos de algunas de organizaciones ambientales enfocadas en universidades se pueden encontrar en la tabla 3.

Tabla 3.

Organizaciones que se encargan de promover la sostenibilidad en instituciones de educación superior.

Universidades	Organización
<p>Technical University Hamburg Technology (Alemania) Universita degli Studio del Sannio (Italia) Universida de Aveiro (Portugal) Universida de Estadual de Campinas (Brasil) Universida de Estadual Paulista Río Claro (Brasil) Universidad de Pinar del Río (Cuba) Universida de Federal de Sao Carlos (Brasil) Universidad Nacional de Cuyo (Argentina) Universidad Nacional de San Luís (Argentina) Universidad de Girona (España) Universidad Autónoma de Barcelona (España)</p>	<p>Ambientalización Curricular de Estudios Superiores (ACES). Enfatizan la ambientalización curricular de estudios superiores, diseño de criterios, modelos e instrumentos de ambientalización curricular. Este proyecto pretende revisar el grado de ambientalización del currículo de las materias, disciplinas o áreas de conocimiento que intervienen en la formación de los estudiantes. Son metas compartidas por la red:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar y realizar intervenciones en las prácticas profesionales con la finalidad de introducir cambios y que sean agentes de cambios en aspectos ambientales. 2. Transferir y adaptar los mecanismos de ambientalización a todas las unidades académicas de cada institución participante.
<p>Universidades de Guadalajara, Guanajuato, Autónoma de D.F., Autónoma del Estado de Puebla, Autónoma del Estado de Hidalgo, Autónoma de Zacatecas, Autónoma de Campeche, Autónoma de Aguascalientes, Autónoma de Zacatecas, Veracruzana, Autónoma de San Luis Potosí y Autónoma de Ciudad Juárez.</p>	<p>Consortio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable. (Complexus). La misión es impulsar el mejoramiento de la calidad de los procesos académicos en materia de medio ambiente y desarrollo sustentable, mediante la concurrencia y colaboración de los programas o instancias ambientales de alcance institucional que establezcan las IES. Buscan el mejoramiento del trabajo académico en materia ambiental y de sustentabilidad en las IES. Promueven la incorporación de la dimensión ambiental en los currículos de educación superior, así como la elaboración e intercambio de propuestas teóricas y metodológicas.</p>

Nota: Gutiérrez Pérez & González Dulzaides, 2005

Tabla 3 (Continuación).

Proyectos y redes que se encargan de asegurar de la calidad ambiental en las instituciones de educación superior.

Universidades	Proyecto/Red
Más de 60 universidades de habla hispana.	<p>Organización Internacional de Universidades por el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente. Constituida (OIUDSMA):</p> <p>Es una red cuya finalidad es el desarrollo de programas docentes e investigadores en el campo del desarrollo sostenible. Tienen diferentes prioridades como establecer organizaciones internacionales de información, apoyar y fomentar el acceso a la transferencia de tecnología, apoyar a los programas de cooperación y asistencia, favorecer el trabajo interdisciplinar e integrar los conocimientos científicos derivados de la investigación sobre el ambiente en las políticas económicas y sociales.</p>
Universidad de Santiago de Chile (Chile)	<p>Sustentabilidad y Medio Ambiente para el siglo XXI (SUMA 21).</p> <p>Es una unidad de gestión que desarrolla y conceptualiza conocimiento ambiental y valida metodologías propias para poner al alcance de académicos, profesores, estudiantes e instituciones educativas recursos para lograr protección ambiental con sustentabilidad.</p>
Centro de Información, Gestión y Educación Ambiental (CIGEA) (Cuba)	<p>Red Cubana de Formación Ambiental.</p> <p>Esta red está formada por los órganos de la administración central del estado, las universidades, los centros de capacitación e investigación y las comunidades. Ha permitido dar a la formación ambiental un carácter de sistema. Es un importante instrumento de gestión ambiental para dar respuesta a la demanda de formación y capacitación con nuevos enfoques interdisciplinarios y el establecimiento de vínculos interinstitucionales.</p>

Nota: Gutiérrez Pérez & González Dulzaides, 2005

Si bien se evidencia que países desarrollados como Estados Unidos y los pertenecientes a la Unión Europea llevan están adelantados en investigación sostenible, se ha determinado los países menos desarrollados son de hecho más sostenibles, ya que no necesitan infraestructuras tan desarrolladas y son menos dependientes de combustibles fósiles y/o derivados del petróleo (Rivas Marín, 2011), por ejemplo, en México se determinó que más del 60% de los residuos generados en instituciones de educación superior son material reciclable (Ruiz, 2012), no obstante, esto contrasta con el resultado del estudio realizado por Armijo de Vega (2006) el cual determino que en la mayoría de instituciones universitarias en México se realiza manipulación de residuos sin segregar de acuerdo con el tipo, esto desperdiciando el potencial ambiental y eliminando los posibles beneficios socioeconómicos que conllevaría aprovechar dichos residuos (Armijo de Vega, Ojeda Benítez, Ramírez-Barreto, & Quintanilla Montoya, 2006). Sin embargo, el hecho que los países menos desarrollados tengan ventaja no significa no haya obstáculos, el Ministerio del Ambiente de Colombia señala que *“uno de los problemas más importantes en la Gestión Pública (incluyendo la ambiental) es que las decisiones de planeación se realizan en forma independiente de las de ejecución y control, y no se incluyen funciones y componentes de autoevaluación, mejoramiento, adecuación y adaptación”* (República de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente, 2000).

1.5.2. MARCO TEÓRICO

Aunque parezca un término moderno, la gestión de residuos nace de la mano del ser humano, desde su inicio cuando los residuos generados eran orgánicos y fácilmente biodegradados con asistencia de desintegradores naturales, generalmente microorganismos (Gutiérrez, 2002). Con la llegada de la metalurgia, alrededor del año 3000 a. e. c., las piezas de metales que ya habían cumplido su función y estaba defectuosas, eran fundidas para la creación de nuevas piezas, mientras que alrededor del año 500 a. e. c. en Atenas se crea el primer plan de gestión de residuos, en el cual se especificaba la disposición de los residuos y se prohibía arrojar residuos en espacios públicos (Bradbury, 2017). A principios de la Edad Media la disposición de residuos se realizaba en muchos casos dentro las mismas ciudades, ocasionando riesgos biológicos que generaban y propagaban enfermedades, de esta manera en el siglo XVIII se comenzó a dar mayor importancia a la gestión de residuos tratado como un tema de salud pública, fue hasta mediados del siglo XX que la gestión de residuos recibió connotación ambiental (Rueda Lillo, 2016). Como se evidencia, la gestión de residuos se ha desarrollado de la mano de la evolución del ser humano, ajustándose a las necesidades de cada época y a los cambios en los tipos de residuos, volviéndose un tema cada vez más complejo e importante.

En el mundo contemporáneo, la gestión de residuos sólidos hace parte fundamental de la responsabilidad social y ambiental que debería cumplir toda organización, la responsabilidad social hace referencia al sentido de compromiso que se tiene de servir a la sociedad (Amdani, 2017), mientras que la responsabilidad ambiental hace referencia al deber civil que pesa sobre todos los seres humanos de cumplir la normatividad ambiental establecida en el país, región o ciudad donde se encuentren (Trujillo & Vélez, 2006) y a integrar prácticas amigables con el medio ambiente en las actividades diarias, no solo por cumplir la normatividad, sino también por compromiso e iniciativa propia. El término Responsabilidad extendida al productor se define como aquel *“principio político para promover mejoras ambientales para ciclos de vida completos de los productos al extender las responsabilidades de los fabricantes del producto a varias fases del ciclo total de su vida útil y especialmente a su recuperación, reciclaje y disposición final”* (Lindhqvist, 2000). La integración de la responsabilidad social, la ambiental y la extendida al productor son la base del concepto Desarrollo sostenible (Amato, 2019).

El desarrollo sostenible es fundamentado en la premisa planteada en el Informe Brundtland de 1987 realizado por la doctora y política Gro Harlem Brundtland en su posición de primera ministra noruega. En ese entonces, este concepto se definió como *“aquel desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones”* (Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1987). A través del tiempo la sostenibilidad ha adquirido ciertas características que hoy son esenciales, por ejemplo, para que algo sea considerado como sostenible debe tener en cuenta las necesidades ambientales y los límites de la naturaleza, no obstante, esta condición no es insuficiente si no se complementa con el principio ético de la equidad, condición de posibilidad de la paz y la armonía social (Murga-Menoyo & Novo, 2017), de esta manera se evidencia que la sostenibilidad no nace como un concepto netamente ambiental, sino que integra aspectos políticos y sociales.

El término sostenibilidad ha evolucionado a través del tiempo hasta definirse como el concepto moderno que se rigiere por los sistemas socioeconómicos que relaciona tres dimensiones, la economía, la sociedad y el ámbito ambiental (Calvente, 2007). De este concepto se deriva el término Consumo sostenible, el cual surge como respuesta a la desmedida cultura de excesivo consumo, en algunos casos generado por ignorancia, falta de interés o por movimientos antiambientalistas. El Consumo sostenible surge con la finalidad de crear conciencia sobre las acciones que inciden positiva o negativamente en el medio ambiente (Arias, 2016), sin embargo, antes que se concibiera el concepto de sostenibilidad, ya se hablaba sobre el consumo socialmente responsable, definido como aquel que realiza una persona que *“tiene en cuenta las consecuencias públicas de su consumo privado y quien intenta hacer uso de su poder de compra para lograr cambios sociales”* (Webster, 1975).

Por otra parte, el biólogo Javier Sánchez (2018) define los residuos sólidos como material que ya ha cumplido su misión y es desechado, es algo inservible y sin valor económico para la mayoría de gente (Sánchez, 2018), no obstante, en condiciones ideales de disposición la mayoría de los residuos sólidos pueden ser reintegrados al ciclo productivo, por lo tanto, siguen teniendo significado económico dentro de la cadena de valor y hasta pueden llegar a ser considerados materia prima en diversos procesos, este proceso es denominado reciclaje, y cuando se habla de condiciones ideales de reciclaje se hace referencia a la correcta separación y manipulación de los residuos desde su generación hasta su aprovechamiento. Por consiguiente, según su composición los residuos sólidos se pueden clasificar en dos grupos, aprovechables y no aprovechables, los residuos aprovechables son aquellos que tienen potencial de aprovechamiento, estos corresponden al papel, cartón, plástico, metal, vidrio, orgánicos, entre otros materiales, mientras que los residuos no aprovechables carecen de valor para la cadena productiva e incluso algunos de ellos pueden significar un riesgo para la sociedad, estos corresponden a los residuos peligrosos, residuos biosanitarios, algunos residuos orgánicos y la mezcla de residuos no aprovechables con aprovechables. En condiciones inadecuadas de disposición los residuos aprovechables dejan de serlo y pasan a ser no aprovechables, por ejemplo, cuando un plato elaborado a base de poliestireno expandido es arrojado a la basura con restos de alimentos, produciendo mezcla de residuos, el poliestireno expandido pierde su potencial de aprovechamiento y comienza a ser un objeto altamente contaminante, esto debido que es un material no biodegradable (Martínez López & Laines Canepa, 2013), mientras que, en práctica de una buena clasificación, el plato y los restos de alimentos son aprovechables y su impacto ambiental puede ser mitigado.

Para poder llevar a cabo la correcta separación en la fuente de ellos residuos más comunes se tienen los puntos ecológicos, estos son espacios delimitados destinados con varios contenedores para diferentes tipos de residuos, como se muestra en la figura 1 este generalmente está compuesto por tres espacios separados y demarcados por colores, el color blanco es para determinar la disposición de residuos aprovechables y en condiciones adecuadas, el color negro es para residuos ordinarios no aprovechables y el color verde es para residuos orgánicos aprovechables o compostables.



Figura 1. Punto ecológico. Imagen tomada de novaseo.com.co.

Sin embargo, la presencia de puntos ecológicos como el mostrado en la figura 2 no es suficiente para asegurar la correcta separación de residuos, ya que estos no abarcan la disposición de todos los tipos de residuos, es necesaria la presencia de adicionales zonas demarcadas para la disposición de los demás tipos de residuos, como las siguientes.

- Zona para disposición para baterías.
- Zona para disposición para vidrio.
- Zona para disposición de metales, chatarra, latas y envases de aluminio.
- Zona para disposición de restos de alimentos.
- Zona para disposición de residuos tecnológicos.

Con la presencia de una o dos de cada una de las anteriores zonas es suficiente según el tipo de zona a ubicar, el área y el tamaño del predio, por ejemplo, es suficiente con una zona para disposición de residuos tecnológicos para toda una seccional, siempre y cuando esta esté ubicada en un sitio accesible, mientras que en cada punto de consumo de alimentos es recomendable tener una zona de disposición de restos de alimentos, y si el área es amplia, como una plazoleta de comidas, es recomendable tener múltiples zonas de este tipo. Ahora bien, la distribución de los puntos ecológicos debe ser dependiendo la extensión del lugar en el cual se van a ubicar y se debe determinar el área en metros cuadrados que debe cubrir cada uno de estos.

Uno de los aspectos más relevantes de las instituciones educativas es que, al ser espacios donde se realiza interacción interpersonal y transferencia de conocimiento, hacen uso de

diversas herramientas para ejecutar las actividades que allí se desarrollan, esta actividad genera transformación de insumos y materiales, cuya etapa final es el estado de residuo (Coyago, Gonzales, Heredia, & Sánchez, 2016). Por su parte, en entidades de educación superior la producción de residuos suele ser densa a comparación de otras instituciones académicas, ya que en estos sitios se realiza una diversa variedad de actividades, como por ejemplo clases, seminarios, conferencias, actividades de investigación, operaciones administrativas y comercialización de productos de consumo directo. Debido a esto es que se considera primordial que en las universidades haya un área destinada a la gestión de los procesos ambientales, que asegure la correcta disposición y manipulación de los residuos sólidos con la finalidad de mitigar el impacto ambiental generado por la mala disposición de estos.

Por consiguiente, con la finalidad de incentivar las universidades a mejorar en gestión ambiental, la Universidad de Indonesia creó la iniciativa UI GreenMetric World University Ranking en el año 2010 después de concluirse que los criterios de los rankings de clasificación a la fecha no reflejaban los esfuerzos de las universidades para reducir su huella de carbono y ayudar a combatir el cambio climático (Franco Idarraga, 2019). En esta clasificación se evalúan seis categorías valoradas con una puntuación específica y donde cada una tiene un peso porcentual determinado, de esta manera se pondera el puntaje final y se determina la posición de las universidades participantes, en la tabla 4 se presenta esta información.

Tabla 4.

Criterios de clasificación del UI GreenMetric World University Ranking.

Categoría	Puntos	Peso porcentual
Entorno e infraestructura	1500	15%
Energía y cambio climático	2100	21%
Residuos	1800	18%
Agua	1000	10%
Transporte	1800	18%
Educación	1000	18%
Total	9200	100%

Nota: Franco Idarraga, 2019.

Cada categoría tiene indicadores subyacentes, los cuales relacionan el comportamiento de dos variables en un periodo determinado de tiempo. Los indicadores evaluados en el ranking UI GreenMetric evalúan el desempeño de las universidades en diferentes aspectos que son relevantes dentro de la categoría a la que correspondan. Con respecto a la categoría Residuos,

que es la relevante en este caso, se evalúa el desempeño de la institución en la gestión de todo tipo de residuos, es por esto que la correcta gestión de residuos y la existencia de programas que incentiven prácticas sostenibles como la reducción, la reutilización, el reciclaje y el tratamiento de residuos deben ser prioridad (Franco Idarraga, 2019). Los siguientes indicadores son los que se evalúan en cada institución para la categoría Residuos, cada uno tiene un puntaje de 300 y el mismo peso dentro de la categoría.

- Programa de reciclaje de residuos.
- Programas de reducción del uso de papel y plástico.
- Tratamiento de residuos orgánicos.
- Tratamiento de residuos inorgánicos.
- Tratamiento de residuos tóxicos.
- Disposición de aguas residuales.

Ese necesario tener en cuenta que la gestión de residuos ha sido definida como toda actividad que se relaciona con el ciclo de vida de estos, está compuesta por tres etapas, la primera es la clasificación y recogida de los residuos, la segunda es el transporte y la última el tratamiento (Recytrans, 2014). La primera etapa es considerada la más importante, ya que si no se realiza correctamente las siguientes etapas no se podrán ejecutar de forma adecuada, los desechos mal clasificados no pueden ser llevados al lugar específico para cada residuo.

En este orden de ideas, es recomendable, y en algunos casos es requerimiento, que en las instituciones se tenga un plan de gestión de residuos que complemente el SGA. Para la gestión de residuos sólidos en entidades que se encuentran dentro del contexto colombiano existe como base el Plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS), según el Ministerio de Vivienda, este es el instrumento de planeación que contiene un conjunto de objetivos, metas, programas, proyectos, actividades y recursos para la gestión de los residuos sólidos, el cual se ejecutará durante un período determinado, basado en un diagnóstico, en su proyección y en un presupuesto que permita garantizar la mejora continua (Ministerio de Vivienda, 2018). La gestión de residuos puede ir complementada por planes de gestión adicionales que abarquen otros aspectos previos a la generación de estos, buscando mitigar el impacto ambiental. No está de más aclarar que un impacto ambiental según la norma ISO 14001:2015 es *“cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización”* (International Organization for Standardization, 2015), mientras que un aspecto ambiental es todo *“elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente”* (International Organization for Standardization, 2015).

1.5.3. MARCO INSTITUCIONAL

La UMNG es una institución educativa de carácter oficial que funciona con un régimen orgánico especial regulado por la Ley 805 de 2003, esto hace que su proceso de gestión sea manejado de manera pública por las entidades nacionales de educación, pero integrando componentes de decisión autónomos. La UMNG fue fundada en el año 1982 y acreditada como Institución de Alta Calidad en el año 2015, tiene como objetivo principal la educación e investigación en los campos de la ciencia, ingeniería y humanidades (Congreso de la República, 2003). Entre sus programas académicos cuenta con 29 programas de pregrado, 77 especializaciones, 17 maestrías y 2 doctorados, entre otros 629 tipos de ofertas entre cursos, extensiones, diplomados y convenios (Universidad Militar Nueva Granada, 2021).

Actualmente la UMNG se encuentra certificada bajo las normas ISO 9001:2015, la cual determina los requisitos para su Sistema de gestión de la calidad, ISO 14001:2015 para el Sistema de gestión ambiental y la ISO 45001:2018 que regula el Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, la integración de estas tres certificaciones conforma el Sistema Integrado de Gestión.

Dentro de la misión institucional se definió a la UMNG como una *“institución pública del orden nacional, que desarrolla las funciones de docencia, investigación y extensión (...) con el fin de formar ciudadanos íntegros y socialmente responsables que promuevan la justicia, la equidad y el respeto por los valores humanos”* (Universidad Militar Nueva Granada, 2021), mientras que dentro de su visión se enfocan en ser *“reconocida por su alta calidad y excelencia en los ámbitos nacional e internacional, mediante el fomento de la reflexión, la creatividad, el aprendizaje continuo, la investigación y la innovación, desde una perspectiva global, en cumplimiento de la responsabilidad social, que le permita anticipar, proponer y desarrollar soluciones que respondan a las necesidades de la sociedad”* (Universidad Militar Nueva Granada, 2021).

Con respecto a sus sedes, cuenta con dos, la Sede Campus Nueva Granada, ubicada en el municipio de Cajicá y la Sede Bogotá, conformada por la Facultad de Medicina ubicada en la localidad de Chapinero y las instalaciones principales, ubicadas en la localidad de Usaquén en el barrio Chicó Norte. Cuando se habla de la seccional Villa Académica se hace referencia a las instalaciones principales de Chicó Norte ubicadas en la carrera 11 con calle 100. Por consiguiente, este proyecto explorará la situación de la seccional Villa Académica de la UMNG en cuanto a producción de residuos sólidos, es decir, los indicadores se medirán en esta y en su centro de acopio.

Con respecto a algunos aspectos de gestión, la UMNG cuenta con la Oficina de Protección al Patrimonio, la cual es un organismo que depende directamente de la Rectoría, su objetivo general es asegurar la seguridad integral de las personas, instalaciones, información y procesos de la universidad, que garanticen un ambiente seguro que facilite el cumplimiento de la misión institucional. El área de gestión ambiental, el área de seguridad y salud en el trabajo y el área de seguridad física e indemnizatoria son organismos que dependen de la Oficina de Protección al patrimonio. En esta investigación se va a trabajar colaborativamente con el área de gestión ambiental, conformado hasta el momento por cuatro personas, tres de las cuales se enfocan en gestión ambiental en la seccional Villa Académica y una de ellas siendo la encargada del proceso de gestión de los residuos.

Cabe mencionar que la UMNG en su seccional Villa Académica se encuentra en un predio compartido con otras entidades estatales, esto limita la aplicación del plan a todos los organismos que aportan a la producción de residuos sólidos que llegan al centro de acopio, así como también es posible encontrar limitaciones presupuestales para aplicar las propuestas y estrategias, aunque no está de más resaltar que las propuestas se realizarán de acuerdo con un presupuesto previamente estudiado y acordado con la respectiva área administrativa, buscando entrar en las limitaciones establecidas para que la viabilidad de las propuestas sea la máxima posible, igualmente estas propuestas y estrategias serán evaluadas y podrán ser modificada conforme sea necesario. Por otra parte, en proceso de gestión de residuos se encuentra implementado el PGIRS, sin embargo, con la ayuda de información recolectada de una previa investigación se han encontrado diversas oportunidades de mejora en la formulación de este plan, y debido a la escasez de personal en el área de gestión ambiental, se ha manifestado interés en el desarrollo de nuevos proyectos que complementen los planes y sistemas ya implementados.

1.5.4. MARCO CONCEPTUAL

- Villa Académica: Hace referencia a las instalaciones de la Universidad Militar nueva Granada ubicadas en la dirección carrera 11 No. 101-80, o en la intersección ubicada entre la carrera 11 y la calle 100 de la ciudad de Bogotá, esta se encuentra localizada en la localidad de Usaquén en el barrio Chicó Norte.
- Escuela Superior de Guerra: Hace referencia a la institución educativa militar que forma a altos mando de la fuerza militar y que comparte terreno con la seccional Villa Académica de la UMNG, adicionalmente, estas dos instituciones también comparten el mismo centro de acopio con la UMNG como sitio de disposición final de residuos sólidos.
- Punto ecológico: Espacio geográfico destinado para separación de residuos sólidos, debe haber más de un recipiente que permita clasificar el residuo según su tipo,

composición o demás criterios de selección, por ende, un sitio específico donde se dispone solo de un tipo de residuo no será considerado un punto ecológico.

- Directiva 20/12 de 2012: La directiva permanente 20/12 de 2012 o Programa Cero Papel es un programa que establece ciertos lineamientos con la finalidad de incentivar la sustitución del papel en procesos administrativos de la UMNG (Aldana, Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos - Sede Bogotá, 2017).
- Indicador Consumo de Resmas de Papel (CRP): Es un indicador diseñado por la Directiva 20/12 de 2012 el cual mide el consumo de resmas de papel en unidades con respecto al consumo del periodo inmediatamente anterior, su fórmula aparece a continuación.

$$CRP = \frac{\text{Consumo periodo anterior} - \text{Consumo periodo actual}}{\text{Consumo periodo actual}} * 100\% \quad (1)$$

- Norma ISO 14001: 2015: Regula el sistema de Gestión Ambiental de las entidades mediante una serie de requisitos y lineamientos que deben ser cumplidos (Nueva ISO 14001:2015, 2015).
- Plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS): Es una herramienta de planeación que se actualiza anualmente y permite diseñar estrategias de prevención y minimización para la gestión de los residuos sólidos de cualquier entidad.

1.5.5. MARCO LEGAL

1.5.5.1. Normatividad nacional

El contenido de la tabla 5 consiste en algunas leyes, decretos, resoluciones y demás documentos que rigen la gestión de residuos sólidos en el territorio colombiano, documentos adicionales de la misma índole se pueden observar en el anexo 1.

Tabla 5.

Normatividad ambiental nacional relacionada con gestión de residuos sólidos.

Documento	Descripción
Ley 9 de 1979	Por la cual se dictan medidas sanitarias a edificaciones, instituciones públicas, fábricas de alimentos, entre otros.
Ley 99 de 1993 (artículo 3)	Definición de consumo sostenible.
Documento CONPES 2750 de 1994	Políticas sobre manejo de residuos sólidos y salto social hacia el desarrollo humano sostenible.

Nota: Autoría propia.

Tabla 5 (Continuación).

Normatividad ambiental nacional relacionada con gestión de residuos sólidos.

Documento	Descripción
Decreto 1743 de 1994	Por el cual se instituye el Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de educación y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación nacional y el Ministerio del Medio Ambiente.
Decreto 2981 de 2013 (Artículo 17)	Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo. Obligaciones de los usuarios para el almacenamiento y la presentación de residuos sólidos.
Resolución 0754 de 2014	Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
ISO 14001:2015	Proporciona un marco para proteger el medio ambiente y responder a las condiciones ambientales cambiantes, siempre guardando el equilibrio con las necesidades socioeconómicas. Se especifican todos los requisitos para establecer un SGA eficiente.
Decreto Único Reglamentario Sector Ambiente 1076 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.
Documento CONPES 3874 de 2016	Sobre la política nacional para la gestión integral de residuos sólidos.
Decreto 596 de 2016	Por el cual se modifica y adiciona el Decreto número 1077 de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio, y se dictan otras disposiciones.
Decreto 284 de 2018	Por el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015, Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con la Gestión Integral de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos - RAEE Y se dictan otras disposiciones.

Nota: Autoría propia.

Tabla 5 (Continuación).

Normatividad ambiental nacional relacionada con gestión de residuos sólidos.

Documento	Descripción
Decreto 2412 de 2018	Por el cual se adiciona el capítulo 7, al título 2 de la parte 3, del libro 2, del Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, Decreto 1077 del 26 de mayo de 2015, que reglamenta parcialmente el artículo 88 de la Ley 1753 de 2015, en lo referente al incentivo al aprovechamiento de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.
Resolución 1407 de 2018	Por la cual se reglamenta la gestión ambiental de los residuos de envases y empaques de papel, cartón, plástico, vidrio, metal.
Resolución 2184 de 2019	Por la cual se modifica la Resolución 668 de 2016 sobre uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones.
Resolución 938 de 2019	Por la cual se reglamenta el Decreto 1784 del 2017 en lo relativo a las actividades complementarias de tratamiento y disposición final de residuos sólidos en el servicio público de aseo.

Nota: Autoría propia.

1.5.5.2. Normatividad departamental

La tabla 6 contiene información de los documentos normativos relevantes que regulan la gestión de residuos en el departamento de Cundinamarca.

Tabla 6.

Normatividad ambiental departamental relacionada con gestión de residuos sólidos.

Documento	Descripción
Ordenanza 0232 de 2014	Por la cual se adoptan los lineamientos de política de anejo integral de residuos sólidos en el departamento de Cundinamarca y se dictan otras disposiciones.
Concepto 7 de 2019	Rad No. 2019IE33070, proceso 3988234 consulta sobre la Autoridad Ambiental competente para evaluar y aprobar Plan de Contingencia para transporte de Residuos Peligrosos, con cargue en Cundinamarca y en diferentes puntos del Distrito Capital.

Nota: Autoría propia.

1.5.5.3. Normatividad distrital

Por último, en la tabla 7 se encuentra la normatividad distrital relacionada con gestión de residuos sólidos.

Tabla 7.

Normatividad ambiental distrital relacionada con gestión de residuos sólidos.

Documento	Descripción
Resolución 1188 de 2003	Procedimientos para la gestión de aceites usados en el Distrito Capital.
Acuerdo 114 de 2003	Las entidades del Distrito Capital deberán impulsar la sensibilización, capacitación, inducción, práctica y, información de los servidores públicos, en el manejo adecuado de los residuos sólidos para su aprovechamiento.
Decreto 400 de 2004	Por el cual se impulsa el aprovechamiento eficiente de los residuos sólidos producidos en las entidades distritales.
Decreto 312 de 2006	Por el cual se adopta el Plan Maestro para el manejo integral de Residuos Sólidos para Bogotá Distrito Capital.
Decreto 620 de 2007	Por el cual se complementa el Plan Maestro de Residuos Sólidos, mediante la adopción de las normas urbanísticas y arquitectónicas para la regularización y construcción de las infraestructuras del Sistema General de Residuos Sólidos.
Decreto 545 de 2007	Por el cual se modifica el Artículo 8 del Decreto 312 de 2006 y se dictan disposiciones relacionadas con la conformación, estructura y funciones del Comité de Seguimiento para el Plan Maestro para el Manejo Integral de Residuos Sólidos para Bogotá Distrito Capital.
Decreto 359 de 2008	Por medio del cual se modifican los Decretos Distritales 612 de 2007 y 620 de 2007, para la expedición de los Decretos Complementarios y Reglamentarios de los Planes Maestros de Servicios Públicos Domiciliarios de Energía, Gas Natural, Acueducto y Alcantarillado, y Residuos Sólidos y se dictan otras disposiciones.
Acuerdo 344 de 2008	Por el cual se dispone diseñar y ejecutar un programa para la gestión de los residuos sólidos orgánicos y se dictan otras disposiciones.
Acuerdo 322 de 2008	Por el cual se ordena diseñar la Estrategia de Gestión Integral para los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE).

Nota: Autoría propia.

Tabla 7 (Continuación).

Normatividad ambiental distrital relacionada con gestión de residuos sólidos.

Documento	Descripción
Decreto 261 de 2010	Por medio del cual se modifica el Decreto Distrital 620 de 2007 que complementó el Plan Maestro de Residuos Sólidos y se dictan otras disposiciones.
Decreto 82 de 2012	Por medio del cual se modifica el artículo 15 del Decreto Distrital 456 de 2010 mediante el cual se complementó el Plan Maestro para el Manejo Integral de Residuos Sólidos y se dictan otras disposiciones.
Decreto 504 de 2015	Por el cual se conforma el Grupo Coordinador y el Grupo Técnico de Trabajo para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos -PGIRS- del Distrito Capital.
Concepto 9 de 2019	Donde se define el Proyecto de Acuerdo Distrital No. 115 de 2019, “Por medio del cual se crea la Sociedad de Economía Mixta del Distrito Capital – Empresa de Aseo Reciclaje y Gestión Integral de Residuos Sólidos de Bogotá D.C. – E.S.P.

Nota: Autoría propia.

1.5.6. ESTADO DEL ARTE Y ANTECEDENTES

En la revisión de la literatura se consultaron diversos autores que realizaron investigaciones relacionadas con la gestión de residuos sólidos ordinarios en instituciones de educación superior a nivel internacionales, nacionales, locales en la ciudad de Bogotá e internas en la UMNG. El análisis de esta información se realizó mediante una matriz donde se modificó la herramienta de investigación RAI (Resumen Analítico de Investigación), esta matriz puede ser observada en el archivo anexo “Estado del arte_PGRSCS_2903196.xlsx”, allí se presenta el título del documento consultado con su respectivo año de publicación, el nombre del autor o autores, las palabras clave, la descripción del estudio, el contenido y metodología implementada, los resultados y conclusiones a las que se llegó con el desarrollo de la investigación, las fuentes que se consultaron y una breve descripción de los anexos, en caso tal que el documento tenga.

Como resultado de la revisión de la literatura se halló que un estudio realizado en una universidad canadiense logró determinar que de los residuos que allí se generaban al menos un 70% era aprovechable (Smyth, Fredeen, & Booth, 2010), mientras que en una universidad de Malasia se pudo determinar que hasta el 80% lo era, misma universidad que halló que, a pesar de que el 80% de los involucrados en la investigación estaban interesados en participar

en actividades de reciclaje o clasificación de residuos, solo el 53% de ellos las practicaban, el 83% de ellos indicó que la razón por la cual no clasificaban correctamente sus residuos era porque no encontraban suficientes puntos de clasificación (Malakahmad, Nasir, Kutty, & Isa, 2010).

En otra investigación realizada en uno de los campus de la Universidad Autónoma Metropolitana de la Ciudad de México se pudo determinar que, a pesar de contar con suficientes puntos de clasificación de residuos, algunas personas del área administrativa que no seguían las prácticas recomendadas consideraban que resultaba impráctico, generaba pérdida de tiempo y necesidad de desplazarse, otros consideraban que el volumen del bote era insuficiente para la generación de residuos en un área y la distancia a recorrer para llegar al contenedor era larga (Espinosa, y otros, 2013).

Por otra parte, en una universidad ubicada en la ciudad de Quito en Perú se llevó a cabo un estudio de caracterización de residuos que permitió determinar que, del total de residuos generados, en promedio un 51,07% son residuos orgánicos, 22,17% plásticos, 16,45% papel, 7,05% vidrio y metales, 3,12% restos inorgánicos, 0,14% residuos especiales como aparatos electrónicos y 0,01% residuos peligrosos como baterías, indicando nuevamente que la gran mayoría de residuos son aprovechables (Coyago, Gonzales, Heredia, & Sánchez, 2016).

Otra investigación realizada en la Universidad de Laos demostró que cerca del 75% de los residuos generados allí son reciclables, (Adeniran, Nubi, & Adelopo, 2017), mientras que otro estudio realizado en la Universidad de Sinaloa permitió identificar que los participantes de la investigación tienen actitudes favorables y voluntad de aportar para mejorar la situación ambiental, facilitando de esta manera la formulación de los planes de gestión de residuos (Olaguez, Espino, Acosta, & Méndez, 2019).

En otra de las universidades estudiada, en este caso ubicada en Nigeria, se realizó otro estudio de caracterización donde se determinó que, de los residuos producidos, un 96.58% tienen potencial de reciclaje y un 51.85% de estos son residuos compostables, también se menciona en el estudio que, si la universidad implementara tecnologías de generación de energía a base de residuos sólidos, se produciría diariamente 1.1 MW (Ugwu, Ozoegwu, & Ozor, 2020).

Concluyendo con las investigaciones internacionales, se consultó un estudio realizado en una universidad de Turquía donde se halló que la población del campus investigado no se siente responsable o parte necesaria de la gestión de residuos, sin embargo, su mayor motivación para contribuir es sentirse incluidos en el sistema, además se determinó que la gestión integral de los residuos sólidos no es solo importante en su campo interno, sino que este también

contribuye en otros aspectos ambientales, como la gestión de la calidad del aire o del agua (Bahçelioglu, y otros, 2020).

Con respecto a las investigaciones nacionales que se consultaron se encuentra un estudio realizado en una universidad de la ciudad de Santiago de Cali donde se halló que, a pesar de tener lo que se consideró suficientes puntos ecológicos y de clasificación de residuos sólidos, existían malas prácticas de clasificación, situación que afecta negativamente a la universidad (Rios Castaño & Vargas Buitron, 2017), denotando que con solo tener las herramientas físicas no es suficiente, es necesario crear un ambiente colaborativo donde todos los integrantes de la comunidad estén dispuestos a realizar las prácticas ambientales propuestas.

Otro estudio se centró en identificar las redes universitarias que hacen seguimiento a las propuestas ambientales en Argentina, Chile y Colombia y cómo éstas han aportado al desarrollo de proyectos ambientales; se halló que de las universidades argentinas que conforman la Red Argentina de Universidades por la Sustentabilidad y el Ambiente (RAUSA), el 84% poseen instancias institucionales, como programas, consejos, departamentos o secretarías, que permiten desarrollar políticas sostenibles, mientras que de igual manera están integrando el factor curricular dentro de la educación de sus estudiantes, un 63% de las universidades de la red llevan adelante acciones orientadas a mejorar la gestión de sus residuos sólidos; en el caso de las universidades chilenas, apoyadas por la Asociación Red Campus Sustentable, se promueve la incorporación de herramientas sostenibles en la comunidad académica, seis de las once universidades que conforman la red chilena crearon organismos institucionales en materia de sostenibilidad y se comprometen a desarrollar acciones concretas para la mitigación de sus huellas ambientales; en Colombia las universidades que hacen parte de la Red Ambiental de Universidades (RAUS) muestran avances en el aspecto curricular en tanto incorporación de los abordajes en la oferta académica y en las líneas de investigación, también han integrado instancias organizacionales como programas, comités o centros, el 87% de las universidades han incorporado de programas de formación, pero sólo en un caso dicha inclusión se da de modo transversal (Álvarez, Zepeda, Serna, & Hernández, 2019).

Por otro lado, en la ciudad de Medellín se llevó a cabo un proyecto que buscó implementar acciones de mejora de las condiciones ambientales de una sede administrativa de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, el estudio se centró en identificar el comportamiento de la generación de residuos sólidos para poder determinar qué estrategias implementar en cada etapa del año (Zapata Atencia, 2019), ya que no es lo mismo la generación de residuos cuando la universidad se encuentra en receso de mitad o final de año, que en los meses de abril y octubre, cuando generalmente es la mitad del periodo académico.

En otra universidad nacional, ubicada en la ciudad de Villavicencio, se llevó a cabo un estudio de caracterización de residuos que permitió identificar una producción de residuos per cápita de 0.062 kg/persona/día, lo cual se consideró elevado y se procedió a realizar recomendaciones basadas en la mejora de señalización, adecuación de puntos ecológicos, implementación un PGIRS y capacitación a la población (Hernandez Arias, 2020), esto nos permite identificar que en el contexto colombiano aún hay universidades que aún no han implementado planes de gestión que ayuden a controlar la producción de residuos sólidos.

Finalmente, se revisó una investigación realizada en una universidad de la ciudad de Santa Marta donde se aplicó un modelo de gestión ambiental diseñado por la universidad EAN, llamado Ruta de innovación y sostenibilidad ambiental (RISE), el cual permite diseñar un plan con actividades a realizar clasificadas por dimensiones, nivel de prioridad, recursos necesarios, duración y responsables (Jaramillo Toro, Ramos Hernández, & Rodríguez Pineda, 2020).

Estas investigaciones nos permiten identificar algunas de las necesidades que tienen las instituciones nacionales de educación superior con lo relacionado a gestión de residuos, se puede observar que algunas tienen proyectos y programas avanzados y que en otros casos se resalta la importancia de mejorar y fortalecer las estrategias planteadas.

Al momento de revisar estudios realizados en la ciudad de Bogotá se encontró uno realizado en la Universidad Manuela Beltrán, donde se identificó que la población de esta universidad cuenta con muy buena asimilación de los conocimientos relacionados con la gestión de los residuos peligrosos, y que la mayoría de los encuestados considera que las estrategias planteadas han ayudado a que se genere cultura de cuidado y responsabilidad social (Moreno Bergaño, Orjuela Montenegro, & Murillo Arango, 2018).

Además de esto, un estudio realizado en la Universidad Católica demostró que, a pesar que el campus ya ha implementado programas medioambientales, el 79% de las personas que participaron en una encuesta dicen no conocerlos, dicen que no hay algún tipo de programa enfocado a incentivar el reciclaje y no se sienten involucrados en actividades ambientales al interior de la universidad (Galeano Camacho, 2018).

Mientras tanto, un proyecto realizado en la Universidad Cooperativa de Colombia se enfocó en diseñar el PGIRS del campus de esta institución localizado en Bogotá, conformado por cuatro etapas, prevención, mitigación, corrección y compensación, dentro de la primera etapa se propuso como estrategias la creación del área de gestión ambiental, la educación de los participantes en el proceso de generación de residuos, y la medición y control de la huella de carbono, en la siguiente etapa se propuso la reestructuración de los protocolos de seguridad

y la inclusión de criterios de gestión de residuos sólidos a las cafeterías, en la siguiente etapa se propuso la sustitución de insumos por biodegradables, fortalecer la separación en la fuente, mejorar los centros de almacenamiento de residuos, comenzar a aprovechar internamente los residuos aprovechables e implementar la gestión externa responsable, en la etapa final se propuso realizar compostaje como medida de aprovechamiento de los residuos orgánicos (León Ojeda, 2019).

Finalmente, se consultó un estudio realizado en la Universidad El Rosario que buscaba evaluar la situación ambiental de su sede ubicada en el norte de la ciudad de Bogotá, donde se pudo hallar que aunque la sede norte de la Universidad El Rosario tiene iniciativas ambientales que han dado buenos resultados, han enriquecido la gestión ambiental y se ha logrado ubicar en el top 5 de universidades sostenibles en Colombia, hay cabida para integrar nuevas estrategias que mejore su desempeño, esto debido a que la universidad no está exenta de sufrir expansión de su locación y aumento de población, así mismo, si esto sucede, surgirán nuevas iniciativas que resalten compromiso (Guzman Romero & Hurtado Jaimés, 2020).

En cuanto a los documentos internos de la UMNG, inicialmente se consultó el informe de gestión presentado por el área de gestión ambiental, donde se pudo determinar que el consumo de resmas de papel para impresiones aumento un 22.85% en el año 2018 y, a pesar del gran potencial de aprovechamiento que tienen los residuos, solo un 11% de ellos fue enviado a centros de reciclaje, el restante 89% fue llevado al correspondiente relleno sanitario; se presentó la cuantificación de residuos para el año 2018, dando como resultado 255.652,7 Kg de residuos generados en este año, donde el residuo más generado fue el de tipo ordinario, con una producción de 86.699,78 Kg, siendo un 63,24% del total, mientras que el residuo aprovechable que se produjo en mayor medida fue el papel y cartón, con 5.081,5 kg y 5.350,9 Kg, además de esto, se logró identificar que, ni el PGIRS ni el PGIRP proponen medida para la reducción de residuos (Aldana, Informe de Gestión Ambiental, 2018).

En el año 2019, se realizó un proyecto que buscó complementar el PGIRS de la UMNG con estrategias que buscaban reducir la producción de residuos; con ayuda una encuesta se pudo determinar que a pesar que el 98.46% de los encuestados consideran que la separación de residuos es importante, casi la tercera parte de los mismos respondió que considera que no la realiza correctamente, mientras que se identificó que más de la mitad de los encuestados presentan problemas al identificar la funcionalidad de los puntos ecológicos, de los resultados más relevantes se pudo identificar que a pesar que las personas en la universidad son conscientes de la importancia de tener buenas prácticas ambientales, la gran mayoría no se encuentran motivadas y por ello se determinó que es necesario implementar nuevas

estrategias que incentiven a la población neogranadina dentro de la formulación del plan se incluyeron un total de 17 recomendaciones, cada una de ellas enfocada en la reducción de un tipo de residuo en específico, por ejemplo, en el caso de los residuos de tipo papel se propuso incentivar el uso de medio electrónicos y adquirir un software de firma electrónica, mientras que para la reducción de residuos de tipo plástico y poliestireno se propuso incentivar a las cafeterías y restaurantes del campus a cambiar sus desechables a unos hechos con material biodegradable, también se presentó un formato de control que permite hacer seguimiento de la ejecución del plan e igualmente modificarlo, permitiendo que el plan se encapsule en un ciclo de mejora continua (Fontecha, 2019).

El último documento consultado es el PGIRS de la seccional Villa Académica formulado en el año 2019, el cual contiene los procedimientos, actividades y acciones necesarias para prevenir la generación de residuos y promover la buena clasificación en la fuente, la formulación del PGIRS se divide en cuatro componentes, en el primero, Prevención y Minimización, se presenta una serie de recomendaciones y acciones que se deben implementar en las áreas críticas del campus y se presentan algunas alternativas de prevención y minimización según el tipo de residuo y el tipo de problema, además de esto, se recomienda fortalecer la implementación de las 3 Rs; en el siguiente componente, Manejo Interno Ambientalmente Seguro, se presenta el tipo de almacenamiento que debe tener cada tipo de residuo, el tipo de segregación, que manipulación se le debe dar, la rotulación que deben tener los envases y se definen los medios de carga y movilización de estos mismos; a continuación, en el componente de Manejo Externo Ambientalmente Seguro se plantea el procedimiento externo que la institución debe asegurar para cada tipo de residuo; en el componente de Ejecución, Seguimiento y Evaluación del Plan se define el personal responsable de la coordinación y operación del PGIRS; finalmente, se presentó un breve compilado de los residuos generados en esta sede en el año 2019, correspondiente a 102.438 kg, de estos solo se pudo garantizar el aprovechamiento del 16% (Aldana Pérez, 2019).

En definitiva se pudo determinar que hay un dato en el que todos los estudios consultados concuerdan, este es que la mayoría de los residuos generados en instituciones de educación superior tienen potencial de reciclaje, unos estudios dan valores más grandes y otros más pequeños, pero todos concuerdan en que puede llegar a ser de al menos el 70% o más; sin embargo, debido a la falta de planes, programas o estrategias se suele asegurar el aprovechamiento de una pequeña porción de estos residuos. Además de esto, en todos los estudios se presentan propuestas de estrategias a implementar en las universidades, las cuales pueden ser tomadas como ejemplos para la integración del plan a diseñar en este proyecto.

1.6. METODOLOGÍA

Como el objetivo de la investigación es analizar el estado de la Universidad Militar Nueva Granada seccional Villa Académica en un contexto específico y formular una propuesta que dé solución al problema planteado, la investigación se define como un estudio o análisis de caso.

1.6.1. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Como se mencionó en la sección 1.1 de este documento, titulada Identificación del problema, hasta el momento solo se había planteado un indicador que medía el desempeño de la seccional Villa Académica en generación de residuos sólidos ordinarios, este indicador es el CRP. Al año 2018, el indicador CRP arrojó un valor de -22,85%, indicando un aumento en el consumo de resmas de papel, cuando lo que se busca es reducirlo y obtener valores positivos en el indicador. Por consiguiente, el área de gestión ambiental manifestó que este resultado no es el deseado, y se ha determinado que las estrategias implementadas por la UMNG para controlar la producción de residuos sólidos no han generado el efecto esperado, por ende, se evidencia la necesidad de replantear estas estrategias con la finalidad de ayudar a cumplir con los objetivos propuestos en el SGA.

A causa de la ausencia de indicadores para analizar la producción de residuos sólidos en la seccional Villa Académica, es preciso diseñar nuevas herramientas que permitan examinar detalladamente el comportamiento de estos datos. Para cuantificar la generación de residuos sólidos en Villa Académica es recomendable diseñar indicadores que permitan conocer y analizar el comportamiento de todos los tipos de residuos presentes en el centro de acopio, ejemplo de estos son:

- Cambio en la producción total de residuos.
- Proporción de residuos aprovechables generados de la producción total de residuos.
- Proporción de residuos no aprovechables generados de la producción total de residuos.
- Cambio en la proporción de residuos aprovechables.
- Cambio en la proporción de residuos no aprovechables.
- Proporción y cambio en la magnitud de residuos de tipo papel y cartón, plástico, vidrio y chatarra o metales de la producción total de residuos, en este caso se puede diseñar un indicador para cada tipo de residuo, así como para la proporción y el cambio en la cantidad.

En otro orden de ideas, para analizar y describir las causas relacionadas a aspectos cualitativos que pueden llegar a causar defectos en el proceso de gestión residuos sólidos de Villa Académica se diseñó un diagrama de causa efecto presentado en la figura 2.

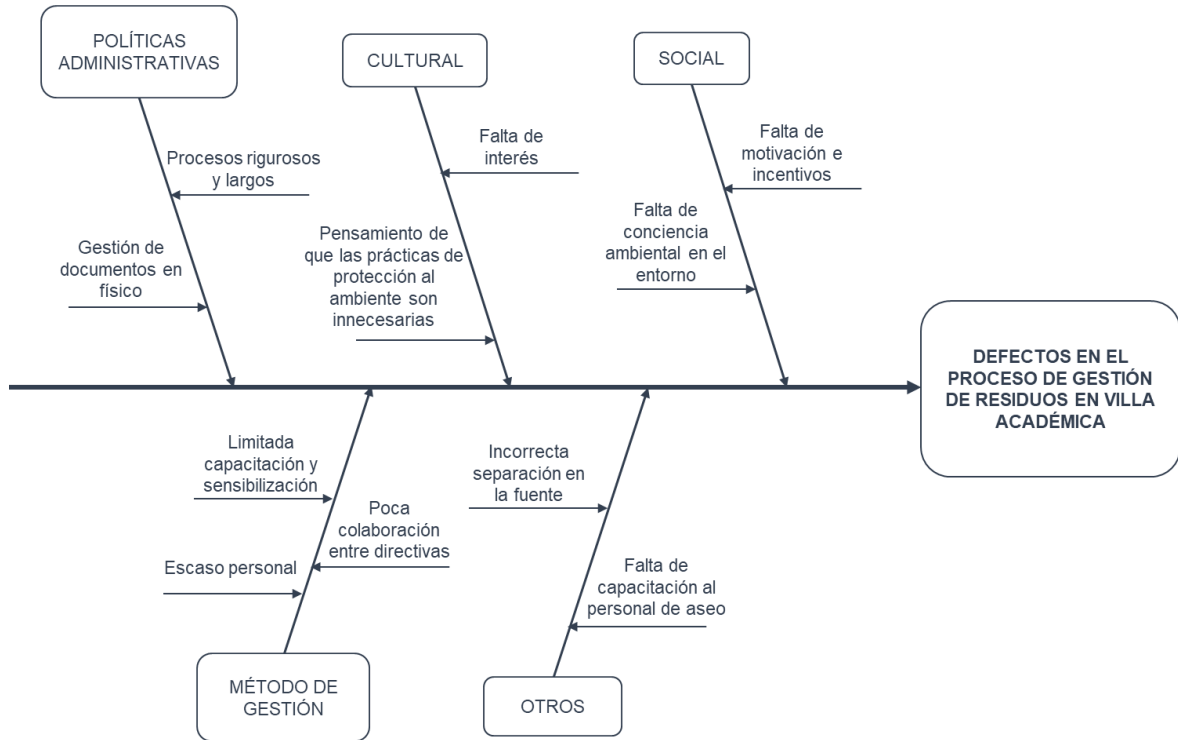


Figura 2. Diagrama Causa-Efecto relacionado a defectos en el proceso de gestión residuos sólidos de Villa Académica. Autoría propia

De las cinco macro variables planteadas en el diagrama Causa-Efecto, cuatro de ellas se relacionan internamente con la universidad, mientras que la macro variable Cultural depende de aspectos externos relacionados con la educación y el desarrollo de cada individuo desde el hogar e instituciones ajenas a la UMNG, sin embargo, esto no implica que la universidad no pueda formar culturalmente a la población, por el contrario es uno de los objetivos de la formación integral que se imparte para estudiantes y colaboradores.

En cuanto a rankings y estadísticas, la UMNG decidió integrarse a la iniciativa UI GreenMetric de la Universidad de Indonesia, correspondiente a la clasificación mundial de universidades que mide los esfuerzos de sostenibilidad de los campus (Universidad de Indonesia, 2017). Los datos expuestos en la tabla 8 presentan la posición y desempeño de la UMNG en el 2019 en la clasificación internacional IU GreenMetric.

Tabla 8.

Posición de la UMNG en la clasificación internacional IU GreenMetric.

Resultado de la clasificación	Posición/puntaje	Máxima posición/puntaje
Ranking general	305	779
Ranking por país (Colombia)	26	43
Puntaje total	5.400	9.500
Categoría Entorno e infraestructura	425	1.300
Categoría Energía y cambio climático	1.100	1.800
Categoría Residuos	975	1.800
Categoría Agua	550	1.000
Categoría Transporte	975	1.800
Categoría Educación e investigación	1.375	1.800

Nota: Universidad de Indonesia, 2019.

Teniendo en cuenta los datos presentados se considera que existe la posibilidad de crear acciones que permitan mejorar el desempeño de la universidad en las categorías evaluadas en el ranking IU GreenMetric. En el desarrollo de esta investigación se desea generar estrategias que ayuden a la universidad a obtener mejor puntaje en la categoría Residuos.

Adicionalmente, se diseñó una matriz DOFA con la finalidad de detectar los factores negativos que pueden afectar el desarrollo e implementación del plan de gestión, así como los factores positivos que aportarán a la ejecución del mismo. La matriz DOFA, presentada en la tabla 9, fue diseñada a partir de información proporcionada por el área de Gestión Ambiental e información propia que fue posible obtener mediante el desarrollo de investigaciones previas.

Tabla 9.

Matriz DOFA de aspectos relevantes a la producción de residuos sólidos en la UMNG.

Debilidades	Fortalezas
<ul style="list-style-type: none"> • Escasez de personal en el área de gestión ambiental. • Mala planeación y limitaciones de presupuesto. • Falta de motivación en la población de la UMNG. • Escasez de herramientas de registro y control de producción de residuos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Disposición del área de Gestión Ambiental ejecutar el plan de gestión a formular. • Disposición de la población para mejorar las prácticas ambientales. • Recursos disponibles para implementar estrategias. • Sistema de Gestión Integrado (Certificaciones en las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018).
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Incentivos para la universidad por mejorar indicadores ambientales. • Posicionamiento en la clasificación IU GreenMetric. • Reducción del impacto ambiental negativo generado por los residuos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Limitantes administrativas para aplicar el plan de gestión. • Inconvenientes para aplicar el plan de gestión a las demás entidades que hacen uso del centro de acopio ubicado en la seccional Villa Académica.

Nota: Autoría propia.

En respectivo a políticas ambientales orientadas a residuos sólidos, la UMNG ha implementado el Plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS), donde se plantean estrategias que ayudan a asegurar el tratamiento de éstos, sin embargo, no se presentan propuestas que busquen disminuir su producción. Como estrategias de prevención y minimización se plantea asumir buenas prácticas, pero no se especifica qué es una buena práctica ni cómo generarlas, desarrollarlas e inculcarlas en la población. Entre otras cosas, se identificó que los procesos, actividades y estrategias planteadas en el SGA, en el PGIRS y en planes de gestión adicionales no van dirigidos a la Escuela de Guerra, siendo este un organismo influyente en la producción de residuos sólidos, ya que la disposición de estos se realiza en el centro de acopio de la seccional Villa Académica.

1.6.2. ALCANCE Y TIPO DE ESTUDIO

Inicialmente para el desarrollo de la investigación se deseaba manejar un alcance correlacional, el cual asocia variables mediante patrones para un grupo o población y permite predecir el comportamiento de éstas (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014), relacionando las variables Nivel de conciencia ambiental (NCA) y Proporción de residuos sólidos no aprovechables (PRN), ambas en porcentaje, sin embargo, con ayuda de previas investigaciones es posible afirmar que al aumentar el valor de la primera variable la otra disminuirá, determinando de esta manera una relación negativa. Por esta razón se desarrolló un alcance explicativo, el cual permite presentar los motivos por los que se relacionan estas dos variables, lo cual permitirá identificar si con el diseño de estrategias dirigidas a la creación y aumento de conciencia ambiental es suficiente para controlar y disminuir la proporción de residuos sólidos no aprovechables, o si es necesario evaluar otros factores.

El enfoque del estudio es mixto, compuesto por aspectos cualitativos relacionados a la variable NCA y aspectos cuantitativos relacionados con la variable PRN, mientras que el diseño es no experimental pues se analizarán aspectos ya existentes y ajenos a la intervención de la autora.

1.6.3. HIPÓTESIS Y VARIABLES

Como hipótesis se plantea que con una mayor conciencia ambiental se reduce la proporción de residuos sólidos no aprovechables del total de residuos sólidos ordinarios generados. Esta hipótesis es una respuesta provisional a la pregunta de investigación y es de tipo causal, ya que el alcance es de tipo explicativo. En la figura 3 se puede observar el esquema de relación de las variables que componen la hipótesis.

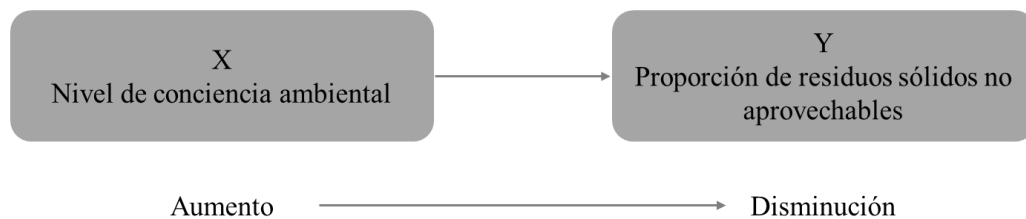


Figura 3. Esquema de relación de las variables nivel de conciencia ambiental y proporción de residuos sólidos no aprovechables. Autoría propia.

La variable X, nivel de conciencia ambiental, es independiente, mientras que la variable Y, proporción de residuos sólidos no aprovechables, es dependiente de X, siendo la flecha la que indica la relación entre estas. Se pueden observar las definiciones de las variables en la tabla 10.

Tabla 10.

Definición de variables.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional
Nivel de conciencia ambiental (NCA)	Escala medida en porcentaje acerca del grado de opinión, concientización, percepción y conocimiento relacionado al ambiente que tiene una población, así mismo como de sus disposiciones y acciones individuales y colectivas enfocadas en la mejora y solución de los problemas ambientales (Instituto de Estudios Sociales Avanzados, 2008).	Se mide a través de un cuestionario que analiza las cuatro dimensiones de la conciencia ambiental, la afectiva, la cognitiva, la conativa y la activa.
Proporción de residuos no aprovechables (PRN)	Proporción de residuos sólidos no aprovechables frente del total de residuos sólidos ordinarios generados en un periodo de tiempo determinado, medido en porcentaje.	Se mide mediante la consolidación de los datos de pesaje realizado en el centro de acopio, información que es presentada en informes y formatos RH1.

Nota: Autoría propia.

Para la determinación del NCA, se han identificado cuatro dimensiones de la conciencia ambiental (Jiménez & Lafuente, 2007), las cuales ayudan a definir su nivel dentro de una población, estas dimensiones son la cognitiva, que se encarga de estudiar el grado de información y conocimiento teórico y corresponde al plano de las ideas, la afectiva, relacionada con la percepción, creencias, y sentimientos con lo relacionado al ambiente y corresponde al plano de las emociones, la conativa, que tiene que ver con la actitud o disposición de adoptar criterios a favor del ambiente en la conducta, manifestando interés o predisposición a participar en actividades y aportar mejoras, y la activa, que se relaciona con la conducta de las personas, la realización de prácticas y los comportamientos ambientales

responsables, incluso en situaciones comprometidas o bajo presión (Moyano & Jiménez, 2005).

En este proyecto se analizará el NCA de los estudiantes de la sede Villa Académica, ya que el plan a formular está enfocado en la población más representativa de este campus. Para asignar una clasificación objetiva al NCA que depende de la calificación obtenida, se diseñó la escala presentada en la tabla 11.

Tabla 11.

Escala de clasificación de la variable NCA.

Nivel	Clasificación	Límite inferior	Límite superior
Muy alto	A1	95.01%	100.00%
	A2	90.01%	95.00%
Alto	B1	85.01%	90.00%
	B2	75.01%	85.00%
Medio	C1	65.01%	75.00%
	C2	55.01%	65.00%
Bajo	D1	45.01%	55.00%
	D2	30.01%	45.00%
Muy bajo	E1	15.01%	30.00%
	E2	0.00%	15.00%

Nota: Autoría propia.

1.6.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

Para determinar el tamaño de la muestra se usó la fórmula 2, que fue propuesta por Spiegel & Stephens (2005) para estudio de variables cualitativas con población finita y conocida.

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 pqN}{e^2(N - 1) + Z_{\alpha}^2 pq} \quad (2)$$

Donde,

n: Tamaño de la muestra.

N: Tamaño de la población.

p: Prevalencia esperada del parámetro a evaluar. Se asume valor de 0.5.

$q: 1 - p.$

Z_{α} : Valor Z obtenido según el nivel de confianza α seleccionado. Se selecciona un nivel de confianza de 95%, dando como resultado el valor de 1.96 para Z_{α} .

e : Límite aceptable de error muestral Se toma el valor de 5% (0.05).

La comunidad estudiantil de la UMNG está conformada por un total de 17.620 estudiantes; implementando la fórmula 2 se determinó una muestra de 376 estudiantes. La muestra es de tipo probabilística, es decir que todos los integrantes de la comunidad estudiantil de la UMNG tienen la misma probabilidad de ser seleccionados para el estudio y la selección se realizó de manera aleatoria. Como la muestra fue determinada del total de los estudiantes y no es posible determinar una muestra para la población estudiantil de Villa Académica, el proceso a realizar es aplicar la encuesta al total de la muestra y posteriormente analizar solo las de los estudiantes que indiquen pasar la mayor parte del tiempo en el campus de interés.

1.6.5. FUENTES E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La encuesta utilizada como instrumento de recolección de datos contiene un formulario que está dividido en cuatro secciones, cada una de estas enfocada en determinar el NCA de las cuatro dimensiones. El formulario implementado para la ejecución de la encuesta se encuentra en el anexo 2. Adicionalmente, como herramienta visual y con la finalidad de aumentar la cantidad de respuestas recibidas se diseñaron dos infografías que se adjuntaron en los correos enviados con el enlace de la encuesta, revisar anexo 3. Cada una de las preguntas tiene una valoración máxima de 100%, y con ayuda de los resultados consolidados se determinó una calificación global en porcentaje, donde 0% es un nivel de conciencia ambiental nulo e inexistente y 100% es un nivel de conciencia ambiental ideal.

Para la recolección de información relacionada con la producción de residuos sólidos se revisó los formatos RH1 que se diligencian mensualmente y se consolidan en un solo informe anual, de esta manera se pudo identificar la tendencia de generación de residuos. Un formato RH1 es una matriz que suele ser diligenciada en una hoja de cálculo, en este documento se registra la producción diaria de residuos, clasificados según tipo de residuo, durante un año y se determinó la proporción de residuos aprovechables y no aprovechables.

2. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

En esta sección del documento se analizan los diversos factores que compondrán y complementarán el diagnóstico, comenzando por los datos que se relacionan con las variables de estudio. La primera variable, Nivel de conciencia Ambiental, es medida a través de la

encuesta implementada, aquí se analizan los resultados de cada una de las preguntas y se hace el cálculo de la variable, teniendo en cuenta la escala de puntajes definida. En seguida, se presentan los datos históricos relacionados a producción de residuos ordinarios, datos relacionados con la variable Producción de residuos no aprovechables; a estos datos también se les realiza un análisis que va directamente ligado con la eficiencia de las estrategias implementadas desde 2017 por el área de Gestión Ambiental enfocadas en la gestión de residuos sólidos ordinarios.

Sin embargo, se reconoció que relacionar las dos variables de estudio no es suficiente para diagnosticar la situación actual de la seccional Villa Académica en lo relacionado a gestión de residuos sólidos ordinarios, esto debido a que es un proceso de gestión amplio y que debe tener en cuenta muchos factores y procesos para su correcto desarrollo.

Con la finalidad de complementar el diagnóstico, se hizo análisis de la responsabilidad de la dirección, en este caso de los organismos de la UMNG que se ven directamente involucrados en el proceso, sin embargo, es necesario reconocer que el factor ambiental en cualquier institución debe ser manejado como un proceso de gestión horizontal, es decir, todos los organismos deben estar involucrados ya que sus acciones afectan directamente el proceso y los resultados. Esto es analizado a detalle en la sección 2.3 de este documento.

De igual manera, es necesario tener en cuenta que la UMNG, al estar certificada como institución de alta calidad y tener un SGI certificado, ya tiene un SGA y herramientas de gestión complementarias implementadas, es por esto, que este factor debe ser incluido para construir el diagnóstico. Para analizar las políticas ambientales enfocadas en gestión de residuos sólidos, en este caso relacionadas únicamente a residuos sólidos ordinarios, el proceso de gestión se dividió en tres etapas, la primera planificación, la segunda implementación y la final es el proceso de verificación. En la planificación se tienen en cuenta aquellos documentos y herramientas de gestión en las cuales se programan las actividades a realizar o estrategias a implementar, como es el caso del PGIRS. En la implementación se analiza qué tanto de lo planificado en la anterior etapa se está ejecutando realmente. Por último, en la etapa final, procesos de verificación, se tiene en cuenta qué herramientas o procesos de seguimiento se manejan para hacer control de la implementación de las políticas ambientales.

Finalmente, a pesar de que el diagnóstico se basa en los resultados de las dos variables de estudio, es necesario tener en cuenta los otros factores analizados, los cuales resaltarán algunas de las razones por las cuales las variables arrojaron estos resultados obtenidos, este análisis se hace a medida que se van presentando los elementos de gestión estudiados.

2.1. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA

La encuesta fue enviada a la población neogranadina desde el correo electrónico de la Vicerrectoría General el 2 de agosto del 2021, sin embargo, fue enviada nuevamente el 24 de agosto, para finalmente cerrarla el 15 de septiembre, con un total 45 días recibiendo

respuestas del instrumento. Estos datos permitieron consolidar el total de la población de la UMNG con una muestra de 376 personas, ésta cifra fue superada por un 12,5%, es decir se recibió un total de 423 respuestas.

La primera pregunta del formulario permitió identificar en cuál seccional pasan la mayor parte del tiempo los encuestados, el gráfico 1 muestra los resultados de esta pregunta.

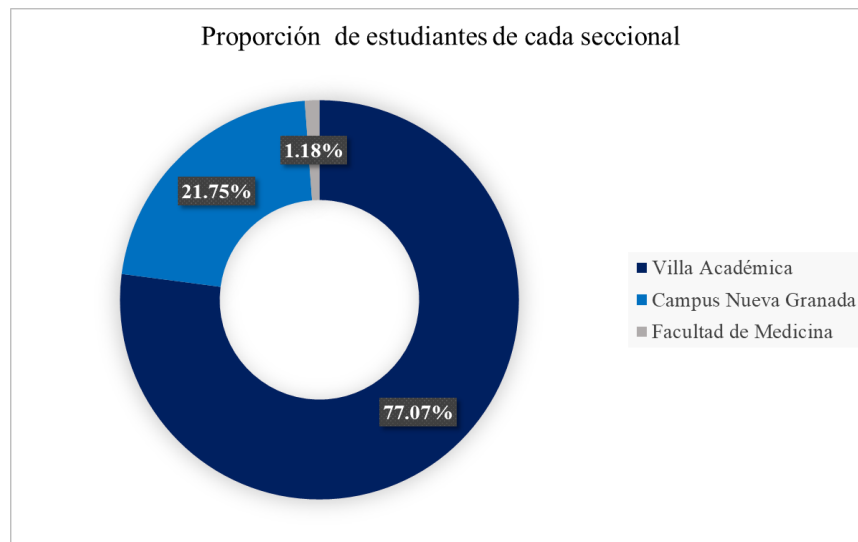


Gráfico 1. Proporción de estudiantes de cada seccional. Autoría propia.

Se puede observar que la gran mayoría de los encuestados pasan la mayor parte del tiempo en la seccional Villa Académica, con un 77,07% correspondiente a 326 respuestas, por otra parte, el 21,75% de los encuestados son de estudiantes del Campus Nueva Granada, total de 92 respuestas, así mismos se recibieron 5 respuestas de estudiantes de la Facultad de Medicina, que corresponde al 1,18%. De esta manera se identificó que la gran mayoría de los estudiantes frecuentan más la seccional Villa Académica con respecto a las otras, esto indica que implementar estrategias ambientales para los estudiantes de esta seccional es uno de los pasos más importantes de la gestión ambiental de la UMNG.

Teniendo en cuenta lo anterior, para este estudio solo es relevante las respuestas de estudiantes de la seccional Villa Académica, por ende, solo se trabajó con las 326 respuestas de interés.

La encuesta se dividió en cuatro secciones dispuestas para analizar cada una de las dimensiones de conciencia ambiental. En la primera sección de la encuesta, correspondiente a la dimensión cognitiva, se hicieron cuatro preguntas de selección múltiple con una única

respuesta, en los siguientes gráficos se muestran las respuestas recibidas por parte de los estudiantes de la seccional Villa Académica.

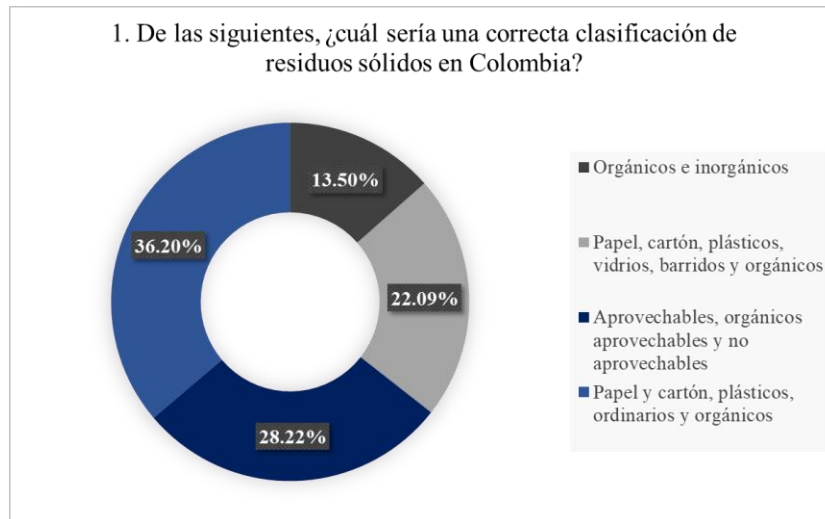


Gráfico 2. Respuestas recibidas de estudiantes de Villa Académica para la primera pregunta de la primera sección de la encuesta. Autoría propia.

En esta primera pregunta la respuesta correcta era “Aprovechables, orgánicos aprovechables y no aprovechables”, clasificación establecida en la Resolución 2184 de 2019, teniendo esto en cuenta se puede observar en el gráfico 2 que solo el 28,22% de los encuestados de Villa Académica respondió correctamente, para un total de 92 respuestas; la respuesta con mayor proporción fue “Papel y cartón, plásticos, ordinarios y orgánicos” con un 36,2%, correspondiente a 118 respuestas, seguida con un 22,09% se encuentra “Papel, cartón, plásticos, vidrios, barridos y orgánicos”, siendo 72 respuestas, finalmente con un 13,5% está “Orgánicos e inorgánicos”, con 44 respuestas, en general se pudo determinar que 234 personas o el 71,78% contestaron incorrectamente.

La respuesta correcta de la segunda pregunta era “Respetar”, siendo contestada correctamente por una mayoría de 96,01% de los encuestados de Villa Académica, correspondiente a un total de 313 respuestas, para la respuesta “Reducir” se recibieron 8 respuestas, correspondiente al 2,45%, para “Reciclar” se tuvieron 2 respuestas, correspondientes al 0,61%, y para “Reutilizar” se obtuvieron 3 respuestas, correspondientes al 0,92%, se determinó que 313 personas o el 96,01% de los encuestas contestaron correctamente mientras que 13 personas o el 3,99% contestaron incorrectamente.

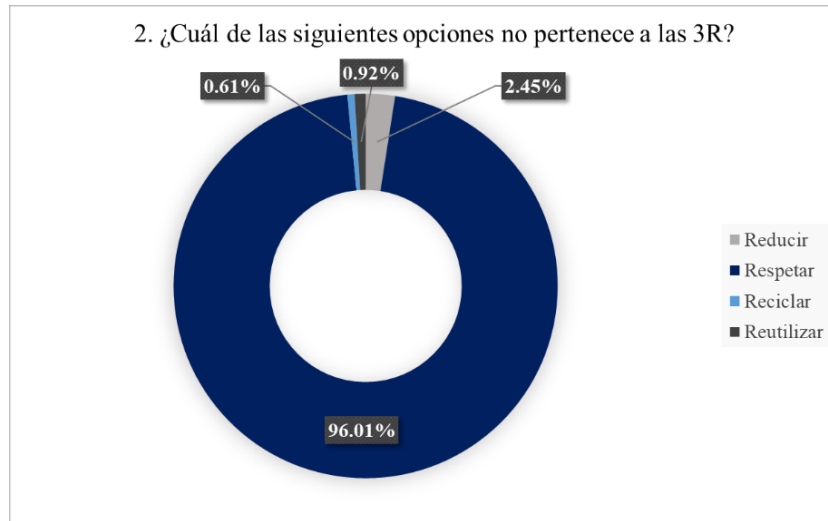


Gráfico 3. Respuestas recibidas de estudiantes de Villa Académica para la segunda pregunta de la primera sección de la encuesta. Autoría propia.

En cuanto a la respuesta correcta de la tercera pregunta de la primera parte de la encuesta, esta es “Adquisición y uso de bienes y servicios que no afecta la sociedad ni el ambiente”, la cual fue seleccionada por el 58,59% de los encuestados, siendo en total 191 respuestas correctas, por otra parte, un 1,53% contestó “Relación que se da entre los seres vivos”, siendo 5 respuestas, el 34,36% de los encuestados contestó “Alcanzar los objetivos planteados por la sociedad sin afectar la economía ni el ambiente”, siendo 112 respuestas, y el 5,82% respondió “Rama de la economía que busca no afectar el ambiente”, siendo 18 respuestas, se determinó que en esta pregunta 191 personas o el 58,59% de los encuestas contestaron correctamente mientras que 135 personas o el 41,41% contestaron incorrectamente.

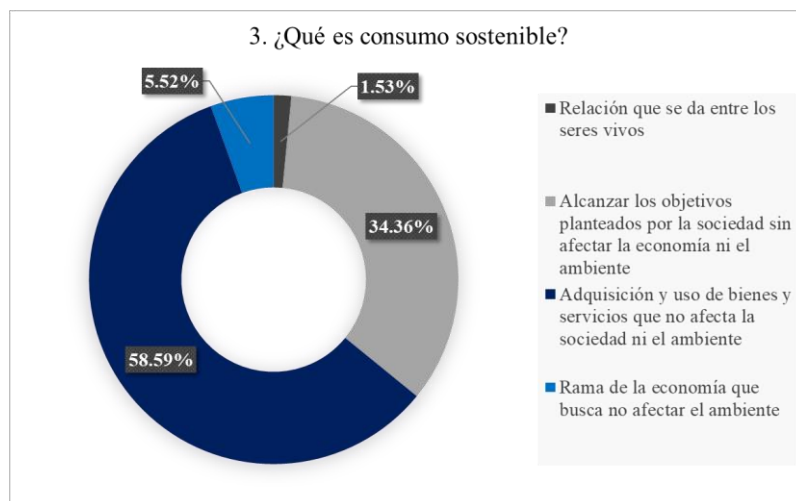


Gráfico 4. Respuestas recibidas de estudiantes de Villa Académica para la tercera pregunta de la primera sección de la encuesta. Autoría propia.

En la gráfica 5 se presenta la información de la pregunta 4, la respuesta correcta de la cuarta pregunta era “Punto ecológico”, siendo seleccionada por el 48,16% de los encuestados, es decir 157 respuestas, el 35,58% respondió “Punto de clasificación”, correspondiente a 116 respuestas, 9,82% respondió “Botes de selección” y 6,44% respondió “Canecas de basura”, siendo 32 y 21 respuestas correspondientemente, con esta información se pudo determinar que en esta pregunta 157 personas o el 48,16% de los encuestas contestaron correctamente mientras que 169 personas o el 51,84% contestaron incorrectamente.

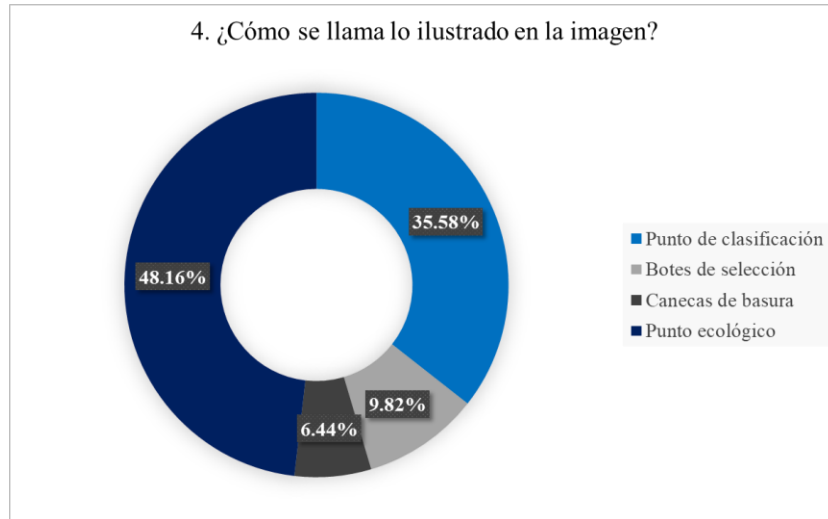


Gráfico 5. Respuestas recibidas de estudiantes de Villa Académica para la cuarta pregunta de la primera sección de la encuesta. Autoría propia.

En la figura 4 se puede observar la imagen adjuntada en esta pregunta.



Figura 4. Imagen anexada en la cuarta pregunta de la primera sección de la encuesta. Imagen tomada de canecasdereciclaje.com.

La siguiente sección de la encuesta busca analizar la dimensión afectiva de la conciencia ambiental, allí se plantearon cuatro enunciados y se le preguntó al encuestado en una escala de cinco niveles desde “En desacuerdo” hasta “De acuerdo”, qué tanto el enunciado se acomodaba a su forma de percibir las situaciones presentadas, el gráfico 6 muestra las respuestas que se recibieron para las preguntas de esta sección.

Respuestas de la sección 2 de la encuesta

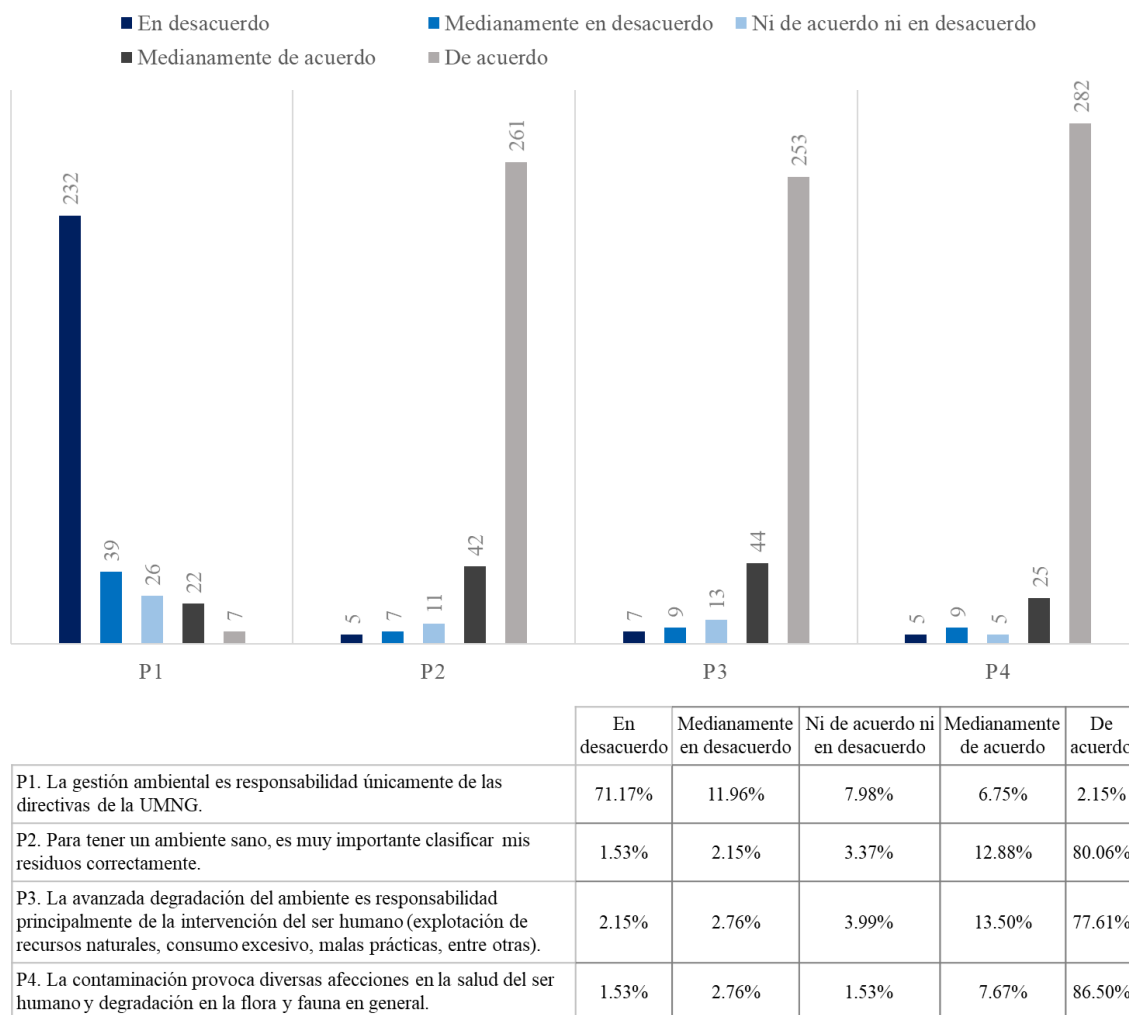


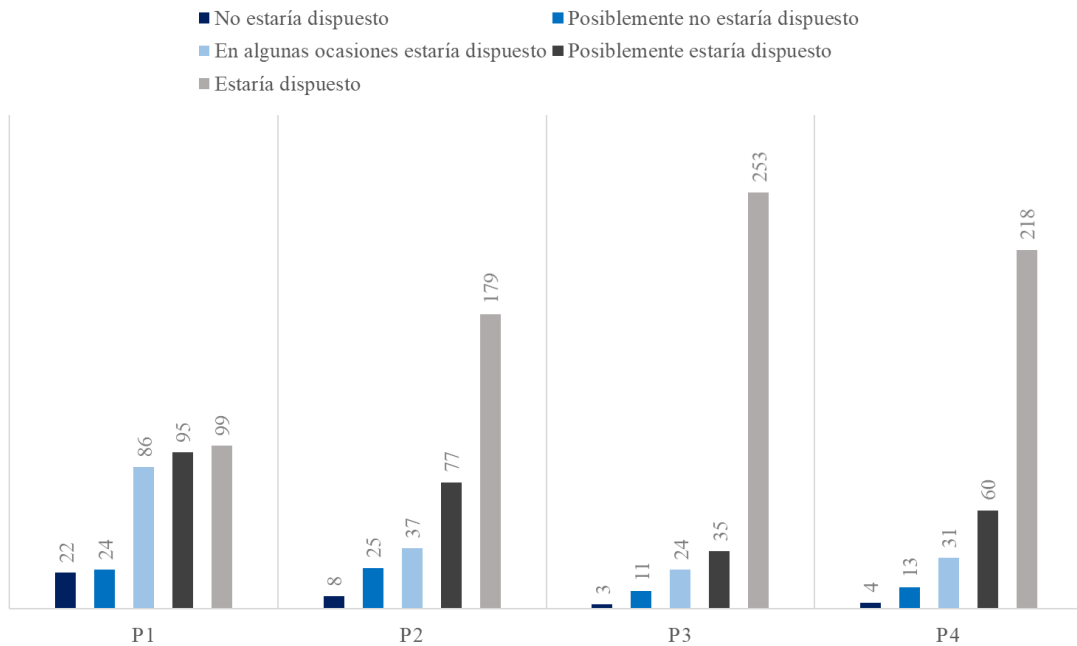
Gráfico 6. Respuestas recibidas de estudiantes de Villa Académica para la segunda sección de la encuesta. Autoría propia.

El gráfico muestra mediante un diagrama de barras la cantidad de respuestas que se recibió en las preguntas para cada una de las cinco opciones, mientras que el cuadro que se encuentra bajo el diagrama muestra los porcentajes correspondientes de las opciones en una misma pregunta.

En las respuestas de la primera pregunta de la segunda sección de la encuesta se puede observar que la gran mayoría de los encuestados pertenecientes a la seccional Villa Académica no estaban de acuerdo con el enunciado, mientras que, en la segunda, tercera y cuarta pregunta se observa una mayor tendencia a la concordancia con las situaciones planteadas.

A continuación, se evaluó la dimensión conativa, en esta sección se hicieron cuatro preguntas a los encuestados donde debían seleccionar en una escala de cinco niveles desde “No estaría dispuesto” hasta “Estaría dispuesto”, qué tanto estarían dispuestos a hacer lo que se les pregunta, el gráfico 7 muestra las respuestas que se recibieron para las preguntas de esta sección.

Respuestas de la sección 3 de la encuesta



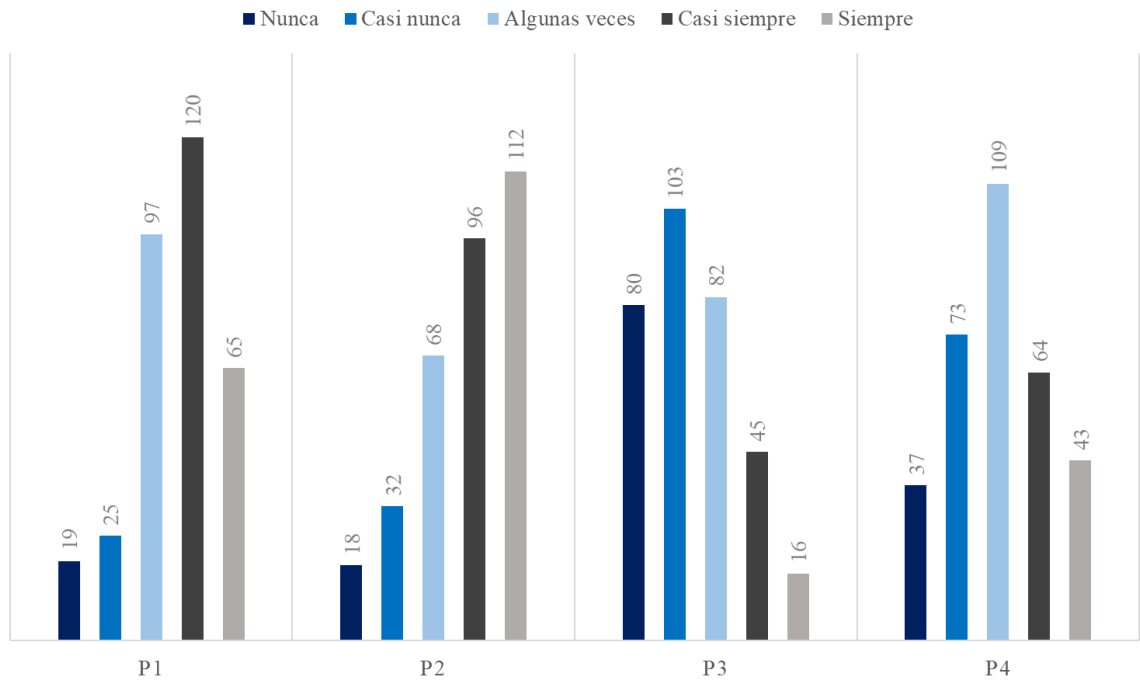
	No estaría dispuesto	Posiblemente no estaría dispuesto	En algunas ocasiones estaría dispuesto	Posiblemente estaría dispuesto	Estaría dispuesto
P1. ¿Estaría dispuesto a pagar un monto adicional en sus alimentos si estos estuvieran en empaques biodegradables?	6.75%	7.36%	26.38%	29.14%	30.37%
P2. Si tuviera el tiempo y las herramientas necesarias, ¿estaría dispuesto a comenzar a compostar sus residuos orgánicos en casa?	2.45%	7.67%	11.35%	23.62%	54.91%
P3. En caso de generar un residuo y no tener un depósito cerca para almacenarlo, ¿estaría dispuesto a guardarlo hasta encontrar un depósito adecuado?	0.92%	3.37%	7.36%	10.74%	77.61%
P4. ¿Estaría dispuesto a hacer todos sus talleres y trabajos de forma digital con el fin de reducir el consumo de hojas de papel?	1.23%	3.99%	9.51%	18.40%	66.87%

Gráfico 7. Respuestas recibidas de estudiantes de Villa Académica para la tercera sección de la encuesta. Autoría propia.

En la primera pregunta se puede ver variabilidad de la respuesta, sin embargo, la tendencia es estar dispuesto a hacer lo planteado, mientras que, en la segunda, tercera y cuarta pregunta se evidencia mayor disposición con las situaciones y mayor contraste entre los límites de la escala.

La última sección de la encuesta analiza la dimensión activa de la conciencia ambiental, allí se plantearon cuatro situaciones a los encuestados donde debían seleccionar en una escala de cinco niveles desde “Nunca” hasta “Siempre”, qué tan frecuente realizaban estas acciones, el gráfico 8 muestra las respuestas que se recibieron para las preguntas de esta sección.

Respuestas de la sección 4 de la encuesta



	Nunca	Casi nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
P1. Clasifico mis residuos de acuerdo al código de colores de la Universidad.	5.83%	7.67%	29.75%	36.81%	19.94%
P2. Desde casa me enseñaron a tener buenas prácticas ambientales.	5.52%	9.82%	20.86%	29.45%	34.36%
P3. Antes de comprar cualquier producto investigo si éste es amigable con el medio ambiente.	24.54%	31.60%	25.15%	13.80%	4.91%
P4. Evito realizar actividades que generen residuos innecesarios (comer en restaurantes que usen desechables no biodegradables, comprar ropa excesivamente, comprar muchos productos que tengan empaques de plástico, entre otras).	11.35%	22.39%	33.44%	19.63%	13.19%

Gráfico 8. Respuestas recibidas de estudiantes de Villa Académica para la cuarta sección de la encuesta. Autoría propia.

El gráfico 8 muestra que en la primera pregunta las repuestas se concentran el centro derecho de la escala, el 66,56% de los encuestados respondió que realiza la acción “Algunas veces” o “Casi siempre”, mientras que en la segunda respuesta la tendencia fue hacia la derecha de la escala, es decir mientras más frecuencia representaba la opción de la escala mayor cantidad de respuestas se obtuvieron, por otra parte, en la tercera pregunta se concentraron los resultados a la izquierda de la escala indicando menor frecuencia y en la cuarta pregunta las repuesta se concentraron en el centro derecho de la escala, indicando igualmente menor frecuencia, pero en este caso la frecuencia fue mayor que en la pregunta anterior.

Esta sección final de la encuesta es considerada como la más importante de la conciencia ambiental, ya que de poco sirve tener un alto grado de información y conocimiento teórico, reconocer la importancia del cuidado del ambiente y estar dispuestos a integrar hábitos sostenibles si en la práctica no se implementa una buena gestión ambiental. La encuesta permitió identificar que los estudiantes de Villa Académica realizan la correcta clasificación de los residuos sólidos esporádicamente, además que no a todos se les inculcaron actos amigables con el ambiente desde casa, por ende, al momento de adquirir productos o servicios no se integra el factor ambiental en la decisión de consumo y en general los estudiantes no evitan realizar actividades que generan residuos innecesarios.

Como ya se contaba con las respuestas de la encuesta, es posible proceder con la determinación del NCA individual y global de los estudiantes de Villa Académica, este cálculo puede ser observado en el archivo anexo “NCA Estudiantes UMNG Villa Académica _PGRSCS_2903196.xlsx”. Para el cálculo individual del NCA se asignó un puntaje en porcentaje a cada una de las respuestas de la encuesta, en la primera sección se asignó un valor de 0% si la respuesta era incorrecta y 100% si era correcta, en la segunda, tercera y cuarta sección se implementó una calificación en escala dividida en secciones de 25%, obteniendo un mayor puntaje si la respuesta indicaba mayor conciencia ambiental, en la tabla 12 se muestran las escalas de calificaciones implementadas en estas tres secciones.

Tabla 12.
Escala de calificación para la segunda, tercera y cuarta sección de la encuesta.

Tipo de Calificación	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
Calificación ascendente	0%	25%	50%	75%	100%
Calificación descendente	100%	75%	50%	25%	0%

Nota: Autoría propia.

Es necesario tener en cuenta dos escalas de calificación como se muestra en la tabla 12 debido a que las situaciones planteadas no siempre serán positivas, por ejemplo, en la primera

pregunta de la segunda sección, que enuncia “La gestión ambiental es responsabilidad únicamente de las directivas de la UMNG”, el nivel más bajo de la escala, que es “En desacuerdo” indica un mayor nivel de conciencia ambiental ya que la gestión ambiental es responsable de todos los integrantes de la comunidad, en este caso se implementaría la calificación descendente; mientras que en la siguiente pregunta de la misma sección, que enuncia “Para tener un ambiente sano, es muy importante clasificar mis residuos correctamente”, un mayor nivel en la escala, correspondiente a la opción “De acuerdo”, indica mayor nivel de conciencia ambiental, en este caso se usaría la calificación ascendente.

Teniendo en cuenta esta metodología de calificación se determinó el NCA individual para los 326 encuestados pertenecientes a la seccional Villa Académica, y haciendo uso de la escala de clasificación de la variable NCA se pudo determinar cuántos de los encuestados hace parte de cada nivel de la clasificación, dando como resultado los datos de la tabla 13.

Tabla 13.

Resultados individuales clasificados según el NCA obtenido.

Nivel	Respuestas	Porcentaje
A1	3	0.92%
A2	10	3.07%
B1	19	5.83%
B2	91	27.91%
C1	121	37.12%
C2	53	16.26%
D1	16	4.91%
D2	9	2.76%
E1	4	1.23%
E2	0	0.00%

Nota: Autoría propia.

Se pudo identificar que menos del 4% tienen un nivel muy alto y cerca del 34% tiene un nivel alto, mientras que la mayoría de los encuestados, con 53,38%, se concentran en los niveles medio, por último, los encuestados restantes se ubicaron en los niveles bajo y muy bajo.

Además de conocer la cantidad de encuestados en cada uno de los niveles de clasificación, si se ordenan las respuestas en orden ascendente según el NCA es posible graficar estos datos para mostrar visualmente con qué tendencia aumenta el valor y en dónde se agrupan los datos, en el gráfico 9 podemos observar esta información.

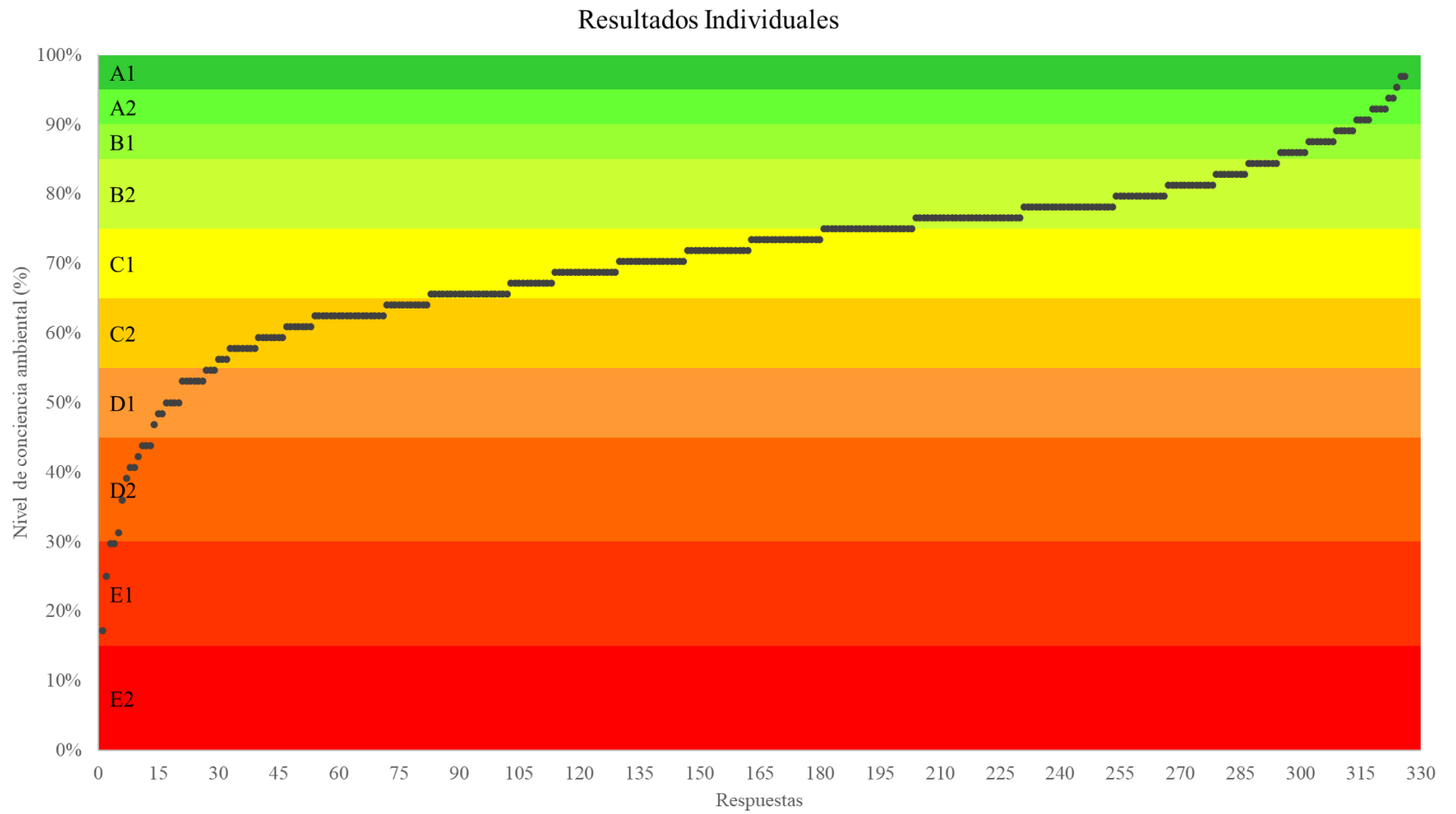


Gráfico 9. Resultados individuales. Autoría propia.

El gráfico 9 permitió identificar que el nivel de conciencia ambiental aumenta lentamente entre el 55% el 85%, esto permite identificar que no muchos de los integrantes de la población académica tienen un nivel de conciencia ambiental adecuado y que es notable la falta de capacitaciones e inspecciones para estudiantes.

También es posible determinar el NCA para cada una de las dimensiones, información que se puede observar en la tabla 14.

Tabla 14.

Nivel de conciencia ambiental por dimensiones.

Sección	Dimensión	Nivel de conciencia ambiental	Clasificación
1	Cognitiva	57.75%	C2
2	Afectiva	90.47%	A2
3	Conativa	81.02%	B2
4	Activa	54.91%	D1

Nota: Autoría propia.

Ahora bien, analizando los resultados de la dimensión cognitiva, se pudo identificar que la gran mayoría de los estudiantes no conoce la clasificación de residuos sólidos implementada en Colombia, pero sí conocen las actividades que integran la regla de las 3R, siendo este un conocimiento más básico. Por otra parte, poco más de la mitad de los estudiantes encuestados conocen en qué consiste el consumo sostenible pero menos de la mitad identifica los Puntos Ecológicos por su nombre, en esta sección se obtuvo un puntaje general de 57,75%, siendo una clasificación C2, es decir un nivel medio, permitiendo conocer que este aspecto es uno de los retos más grandes que tiene la gestión ambiental de la universidad.

La sección de la encuesta que evalúa el estado de la dimensión afectiva demostró que la mayoría de los estudiantes son conscientes que la gestión ambiental no solo es responsabilidad de las directivas, sin embargo, se debe trabajar en que el restante 28,86% que llega a considerar que sí lo es conozcan las razones por las que la integración social es fundamental; los otros tres escenarios planteados en los enunciados de esta sección permitieron identificar que la mayoría de los encuestados están al tanto de algunas de las consecuencias negativas que genera la incorrecta gestión ambiental. En esta sección se obtuvo una calificación de 90,47%, correspondiente a la clasificación A2, es decir nivel alto, demostrando que esta dimensión es la fortaleza de la universidad y que los estudiantes perciben la importancia de la gestión ambiental, creen que es esencial implementarla correctamente y sienten que son responsables del cuidado del ambiente.

Mientras tanto, para la dimensión conativa se identificó que de forma general los estudiantes están dispuestos a integrar criterios a favor del medio ambiente en sus actividades cotidianas, se obtuvo una calificación de 81,02%, es decir una clasificación B2 correspondiente a un nivel alto, no obstante, es necesario seguir trabajando en este aspecto, buscando obtenerse una calificación más alta e incentivando a los estudiantes y en general a la población neogranadina para que reconozcan la importancia de adoptar actividades sostenibles, generar mayor interés y predisposición para mejorar cada vez más.

En la dimensión activa se obtuvo una calificación de 54,91%, siendo un nivel bajo con clasificación D1, de esta manera se identificó que, ya que esta dimensión es la más importante, los esfuerzos del área de gestión ambiental deben ir mayoritariamente enfocados en incentivar a los estudiantes a llevar a la práctica todo el conocimiento que tienen, disposición que sienten y a integrar criterios sostenibles en las actividades diarias. Es importante reflexionar que inconscientemente la sociedad ha creado medios no amigables con el ambiente para satisfacer necesidades primarias y no primarias, pero también es importante reconocer que lo esencial es satisfacer esas necesidades, más no seguir los medios establecidos, siendo conscientes de esto es posible buscar alternativas sostenibles que nos permitan continuar de forma general con nuestro estilo de vida, pero disminuyendo el impacto negativo en el planeta.

Finalmente, para determinar el NCA global de los estudiantes de Villa Académica se puede proceder de dos maneras, la primera es determinar la media aritmética o promedio simple de los resultados individuales, la segunda es realizar el mismo cálculo con los resultados del NCA por secciones, como ejercicio de prueba se realizó de las dos maneras obteniendo el mismo resultado, mostrado en la tabla 15.

Tabla 15.

Nivel de conciencia ambiental global de estudiantes de la seccional Villa Académica.

NCA	Clasificación
71,04%	C1

Nota: Autoría propia.

El resultado global del NCA fue de 71,04%, siendo la clasificación C1, y a pesar de que la calificación no es como tal muy baja, la clasificación indica que el nivel en realidad es medio, ubicándose en la quinta posición y demostrando que hay oportunidades de mejora en diversos aspectos que contribuyen al aumento de la calificación de esta variable.

2.2. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS HISTÓRICOS

Los datos históricos analizados corresponden a la consolidación de residuos sólidos ordinarios desde 2017-1 hasta 2019-2, a pesar de que la formulación de este plan se realiza en 2021, los datos del año 2020 no se incluyen, ya que en este año hubo irregularidad académica producida por la pandemia del COVID-19, la cual generó una drástica disminución en la producción de residuos a causa a las restricciones de asistencia a las instalaciones. Es conveniente analizar los datos de un periodo donde la producción de residuos se encontraba en condiciones normales de asistencia permanente de estudiantes, docentes, administrativos y demás personal, ya que el plan a formular será diseñado para ser aplicado en un contexto regular.

La información de producción de residuos sólidos fue obtenida de los formatos RH1, los datos allí presentados serán analizados por semestres, en un año el primer semestre va desde enero hasta junio y el segundo va desde julio hasta diciembre y se representa de la siguiente manera, año-periodo, e.g. 2018-1, esto indicaría el primer semestre del año 2018. De los formatos RH1 fue extraída la información consolidada en la tabla 16.

Tabla 16.

Producción de residuos sólidos en la UMNG entre 2017-1 y 2019-2.

Periodo académico	Residuos no aprovechables (Kg)	Residuos aprovechables (Kg)	Total de residuos (Kg)	Proporción residuos no aprovechables	Proporción residuos aprovechables
2017-1	25,691.64	11,616.06	37,307.70	68.86%	31.14%
2017-2	24,923.42	3,166.11	28,089.53	88.73%	11.27%
2018-1	117,428.60	11,383.90	128,812.50	91.16%	8.84%
2018-2	79,940.50	8,781.20	88,721.70	90.10%	9.90%
2019-1	58,096.30	7,250.00	65,346.30	88.91%	11.09%
2019-2	29,201.64	8,986.61	38,188.25	76.47%	23.53%

Nota: Universidad Militar Nueva Granada, 2017-2018-2019.

Con esta información se puede determinar el cambio que ha tenido la producción de residuos sólidos en la seccional Villa Académica, información mostrada en la tabla 17.

Tabla 17.

Cambio en la producción de residuos sólidos en la UMNG desde 2017-2 hasta 2019-2.

Periodo académico	Cambio en la producción no aprovechables	Cambio en la producción de aprovechables	Cambio total de producción de residuos
2017-2	-2.99%	-72.74%	-24.71%
2018-1	371.16%	259.55%	358.58%
2018-2	-31.92%	-22.86%	-31.12%
2019-1	-27.33%	-17.44%	-26.35%
2019-2	-49.74%	23.95%	-41.56%

Nota: Autoría propia.

En el gráfico 10 se puede observar el comportamiento de los residuos sólidos a través de estos seis semestres.

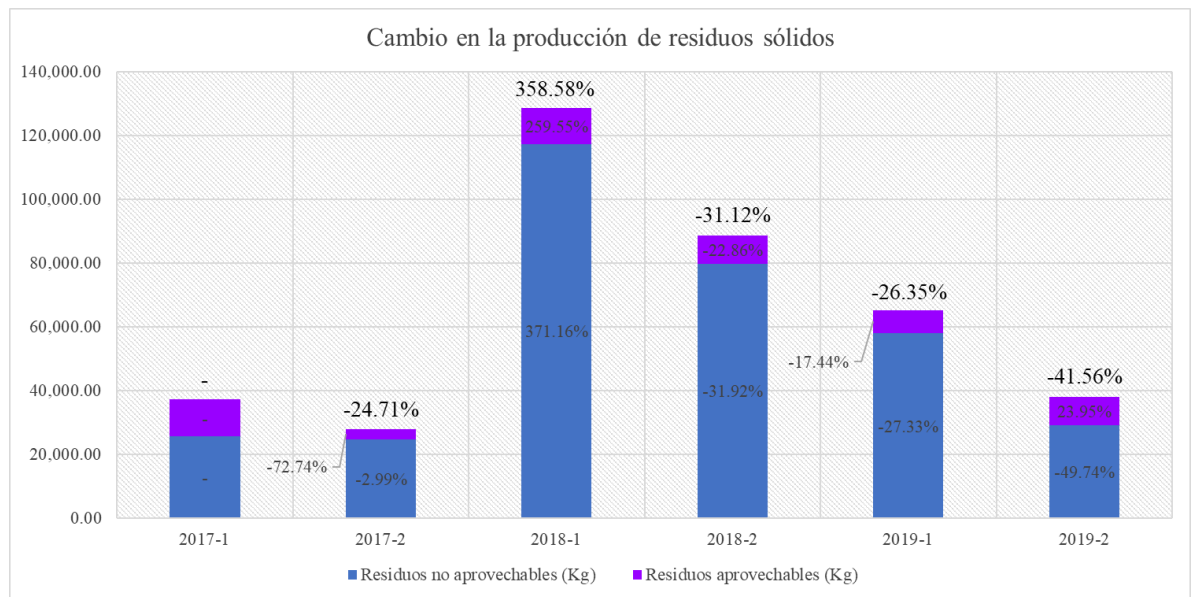


Gráfico 10. Producción de residuos sólidos en la UMNG desde 2017-1 hasta 2019-2. Autoría propia.

En el gráfico anterior se muestra en la sección superior de la barra la proporción de residuos no aprovechables y en la sección inferior la de aprovechables, dentro de cada sección se encuentra el porcentaje de cambio del dato con respecto al semestre inmediatamente anterior, mientras que el dato que se encuentra sobre la barra corresponde a el cambio que sufrió la producción total de residuos sólidos.

Es pertinente aclarar que para el semestre 2017-2 no se tiene información de la producción de residuos sólidos ordinarios de los meses octubre, noviembre y diciembre, razón por la cual se puede observar un valor menor al que realmente se tuvo y que no representa la realidad. Además de esto, se puede observar un gran contraste entre lo generado en los semestres del año 2017 con respecto a lo del 2018.

El personal del área de gestión ambiental encargado de gestionar los residuos sólidos manifiesta que en el 2018 hubo cambio de colaboradores en esta área y que en muchos casos los registros encontrados son inconsistentes y se encuentran incompletos. Con esta información se puede decir que probablemente la gestión de residuos previa al 2018 no cumplía con los requerimientos y por esta razón no podemos conocer con certeza lo que se produjo en esos semestres. En el semestre 2018-1 se integró una colaboradora que se enfocaría específicamente en residuos sólidos, esta persona se encargaría de asegurar la implementación de los formatos RH1 y hacer seguimiento de los trabajadores del centro de acopio para asegurar el correcto registro de los datos de producción de residuos ordinarios. Podemos observar que al momento de realizar las correctas prácticas de registro y consolidación de residuos se generó un aparente aumento del 358.58%, lo cual en condiciones normales es un aumento que encendería las alarmas para mejorar con urgencia la gestión de los residuos desde su generación y se entraría a examinar los factores que pudieron haber contribuido para tener tal aumento, sin embargo, como no se conoce con certeza cuál fue la producción de residuos en los semestres previos al 2018, no se puede conocer con seguridad cuál fue el aumento generado en estos años.

A partir del semestre 2018-1 se puede observar disminución en la generación de residuos sólidos ordinarios, lo cual podría significar que las estrategias planteadas en ese año surtieron los efectos esperados, no obstante, desde el área de gestión de residuos se manifestó que en varias ocasiones el personal del centro de acopio no registraba correctamente los pesos de los residuos o que en algunos casos se pasaba por alto, estos graves errores en algunas ocasiones sucedían por la rotación de colaboradores sin capacitar en el centro de acopio, ya que este personal no cuenta con un contrato fijo sino que es por un tiempo determinado y cuando se termina el contrato, en algunas ocasiones se contrata personal nuevo que no conoce las prácticas y suelen cometer errores que afectan el registro de los residuos.

En relación a la situación expuesta, se podría decir que la producción de residuos sólidos ha disminuido desde el momento de la integración de la nueva colaboradora en el 2018, un 31.12% en 2018-2, un 26.35% en el 2019-1 y un 41.56% en el 2019-2, porcentajes que se determinan con la comparación de producción de residuos del semestre inmediatamente anterior, pero a pesar de lo que muestran las cifras, se ha manifestado por parte del área de gestión ambiental que debido a la insuficiencia de personal que se encargue de la gestión de

residuos en todas las sedes y seccionales de la universidad, esporádicamente se pueden llegar a pasar por alto errores que no nos permiten conocer esta cifra con exactitud. Además de esto, la colaboradora encargada de residuos también cuenta con un contrato término definido que se renueva anualmente, pero este contrato no es por la totalidad de los doce meses del año, sino que suele ser de aproximadamente diez meses, ocasionado que en algunos periodos de los semestres no hay personal que haga seguimiento al registro y producción de residuos sólidos ordinarios.

Ahora bien, es necesario tener en cuenta que la producción de residuos sólidos va de la mano con el cambio demográfico que sufre la institución, ya que un cambio en la población significa un cambio en el consumo de bienes y servicios, es decir, la dinámica de consumo y producción potencian la producción de residuos, y a su vez estas dos se ven potenciadas por la dinámica demográfica, efecto no es deseado y que convierte los residuos sólidos en un subproducto de dinámica de población y modelo de desarrollo (Rodríguez Escobar, 2000). Es lógico que la producción de residuos cambie cada semestre ya que la población de la universidad cambia, ingresan nuevos estudiantes, otros se gradúan, y tanto en docentes como en administrativos hay contrataciones y desvinculaciones, por esta razón, es importante analizar el cambio demográfico que ha sufrido la UMNG en este periodo de tiempo.

La información demográfica en la UMNG es publicada a en un documento llamado Anuario Estadístico, no obstante, la información presentada allí no es discriminada por sedes sino es presentada con los datos globales. Lo ideal sería analizar la población de la seccional Villa Académica, sin embargo, a pesar de conocer con certeza la población inscrita o perteneciente a esta sede, este dato no representaría la realidad, ya que usualmente tanto estudiantes, docentes y administrativos se mueven entre sedes. En la tabla 18 se presenta la información demográfica tomada de los anuarios estadísticos desde el semestre 2017-1 hasta el 2019-2.

Tabla 18.

Datos demográficos de la UMNG entre 2017-1 y 2019-2.

Periodo académico	Comunidad estudiantil (Personas)	Docentes (Personas)	Administrativos (Personas)	Total (Personas)
2017-1	18,767	1,461	641	20,869
2017-2	18,150	1,531	685	20,366
2018-1	18,323	1,557	689	20,569
2018-2	18,419	1,663	722	20,804
2019-1	19,103	1,924	799	21,826
2019-2	18,524	1,965	799	21,288

Nota: Universidad Militar Nueva Granada, 2017-2018-2019.

Con esta información se puede determinar el cambio demográfico que ha sufrido la UMNG en estos seis semestres, información mostrada en la tabla 19.

Tabla 19.

Cambio en la producción de residuos sólidos en la UMNG desde 2017-2 hasta 2019-2.

Periodo académico	Cambio demográfico comunidad estudiantil	Cambio demográfico docentes	Cambio demográfico administrativos	Cambio demográfico total
2017-2	-3.29%	4.79%	6.86%	-2.41%
2018-1	0.95%	1.70%	0.58%	1.00%
2018-2	0.52%	6.81%	4.79%	1.14%
2019-1	3.71%	15.69%	10.66%	4.91%
2019-2	-3.03%	2.13%	0.00%	-2.46%

Nota: Autoría propia.

En el gráfico 11 se puede observar el comportamiento del cambio demográfico través de estos seis semestres.

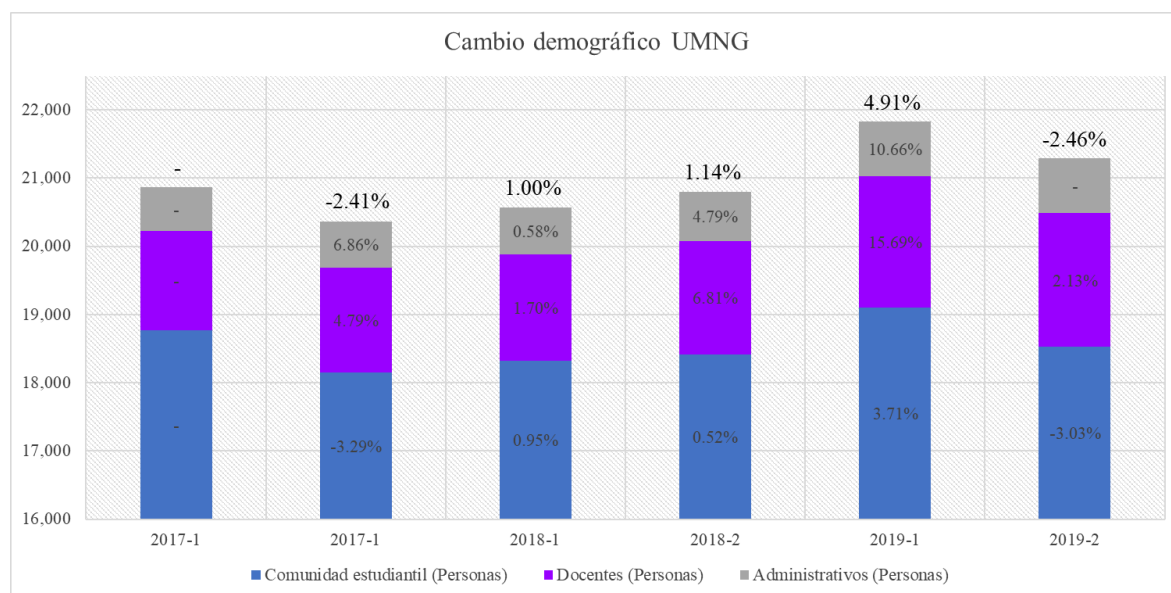


Gráfico 11. Cambio demográfico de la UMNG desde 2017-1 hasta 2019-2. Autoría propia.

Se determinó que el cambio demográfico presentado en toda la UMNG es lo suficientemente representativo para asumirlo como el cambio demográfico de Villa Académica, ya que esta es la sede principal y allí se centran las actividades de la universidad, además de esto, la

encuesta permitió identificar que la mayoría de los estudiantes pasan más tiempo esta sede que en las otras.

En el gráfico 11 se puede observar que la población de la UMNG tiende a aumentar en cifras de un solo dígito, siendo el aumento más significativo en 2019-1 con un 4.91% y disminuyendo un 2.46% en el siguiente semestre, eso indica que la universidad no ha experimentado cambios drásticos en su población que soporten las variaciones que se observan en la producción de residuos sólidos. Además de esto, el PGIRS de la UMNG, con su cuarta versión vigente desde la original creada en febrero de 2017, no ha cambiado las estrategias planteadas ni ha integrado nuevas, es decir, desde la planeación tampoco se justifica la disminución de residuos que se presenta en los consolidados.

Este análisis permite conocer que no es posible asegurar la veracidad de los datos mostrados en los consolidados y en los formatos RH1, dificultando el proceso de análisis de los resultados que la implementación del plan a formular podría tener. Inicialmente en este trabajo se deseaba enfocarse en la reducción de residuos sólidos, sin embargo, debido a la problemática presentada anteriormente, no se puede determinar el impacto que causaría su implementación, ya que no se conoce con exactitud la situación previa. Se determinó que un dato que se puede observar con mayor precisión es la proporción de residuos no aprovechables contra los aprovechables, ya que es un dato que en todos los semestres analizados sigue una misma tendencia. En el gráfico 10 se observa que solo a una pequeña porción de los residuos generados se le asegura su aprovechamiento haciendo envío de este material a gestores de residuos aprovechables, el resto es enviado a rellenos sanitarios donde en el proceso de incinerado se emiten altas cantidades de gases de efecto invernadero y otros contaminantes tóxicos como dioxinas, metales pesados, gases ácidos, partículas ultra finas, entre otros (Tangri, 2003), mientras que en el proceso de enterrado, el cual es el que se maneja actualmente en la ciudad de Bogotá, se producen gases de efecto invernadero, líquidos lixiviados y contaminación de cuerpos de agua, lo que contribuye en un mediano plazo a la propagación de enfermedades (Jiménez González, 2019).

Se puede observar en la tabla 16 que en los semestres analizados la mayor proporción de residuos aprovechados fue de 31.14%, correspondiente al semestre 2017-1, mientras que en el 2018-1 se aprovechó solo el 8.84%, siendo la cifra más baja de las presentadas. El promedio de aprovechamiento de residuos frente a la producción total en los seis semestres mencionados fue del 15.96%, mientras tanto, el estado del arte permitió identificar que, según diversos estudios, en instituciones de educación superior pueden llegar a ser aprovechables entre en 70% y el 80% de los residuos generados. Cabe aclarar que esta cifra es variable según el contexto socioeconómico de cada institución, pero se llegó a determinar que muy seguramente es posible aprovechar más del 50%, y en muchos de los casos este potencial de

aprovechamiento es perdido debido a malas prácticas de clasificación por parte tanto de los usuarios como de los operarios y los gestores. El nuevo objetivo del estudio va enfocado a disminuir la proporción de residuos sólidos no aprovechables enviados a los rellenos sanitarios con ayuda del fortalecimiento de las buenas prácticas de clasificación, y de esta manera disminuir la huella de carbono producida, además se busca incentivar el uso de herramientas y productos sostenibles para de igual manera se llegue disminuir la producción de plásticos no biodegradables de un solo uso. Otro objetivo que se desea alcanzar es mejorar el proceso de consolidación y registro de producción de residuos ordinarios, esto permite tener mayor certeza de las cifras y hacer mejor seguimiento de los objetivos y metas planteadas por el área.

Finalmente, cabe destacar que cuando las instituciones tienen poblaciones demográficamente dinámicas, es conveniente analizar la producción de residuos per cápita en un periodo de tiempo determinado, aun así, como actualmente el dato de población perteneciente a la seccional Villa Académica no ha sido publicado, el valor de este indicador es incalculable. Ahora bien, se plantea como un indicador a determinar y calcular por parte del área de gestión ambiental, ya que de esta manera las estrategias pueden ir enfocadas a disminuir la producción per cápita de residuos, exponiendo de esta manera mayor representatividad de los efectos generados por las estrategias planteadas en los planes y dejando de lado el análisis indirecto que se debe hacer para las variables de cambio en la producción de residuos y cambio demográfico por separado.

2.3. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN

La UMNG, siendo una entidad pública, sigue muchas de las regulaciones que establece el estado para instituciones de educación superior de esta índole. El área de gestión ambiental es la encargada de diseñar las estrategias ambientales que se implementarán en el año, sin embargo, al ser dependiente de la Oficina de Protección al Patrimonio, estas estrategias y planes deben ser revisadas y aprobadas por el director a cargo de esta oficina, de igual manera, este organismo es dependiente directamente de la rectoría y ésta a su vez del Consejo Superior Universitario conformado por once personas, entre ellas un delegado del Ministerio de Defensa, un delegado del Ministerio de Educación, el Comandante General de las Fuerzas Militares, el Director de la Escuela Superior de Guerra y el de la Escuela Militar de Cadetes General José María Córdoba, un delegado del Presidente de la República, un antiguo rector de la UMNG y los representantes de las directivas académicas, de los docentes, de los estudiantes y de los egresados.

Dependiendo de la magnitud y el impacto que pueden llegar a tener los proyectos a ejecutar, se va aumentando el nivel jerárquico por el que debe ser aprobado, además de esto debe ser

revisado y aprobado por la Oficina Asesora de Direccionamiento Estratégico e Inteligencia Competitiva, donde se revisará lo relacionado a la planeación presupuestal y de desarrollo institucional. Por otra parte, los resultados de la implementación de los proyectos son presentados públicamente en el Anuario Estadístico y en el Informe de Sostenibilidad, ambos documentos emitidos por parte de la oficina encargada de la planeación. Además de esto, cuando los proyectos son ejecutados en las diferentes oficinas y áreas de la institución, se debe hacer seguimiento, presentarse a auditorías y escribir informes que serán revisados para verificar si se están cumpliendo con los requerimientos solicitados y si se están alcanzando los objetivos y metas planteadas.

De esta manera es como la implementación de los proyectos ambientales afectan directa e indirectamente a todas las áreas de la institución, es un compromiso horizontal que debe ser adoptado por todos los directivos, ya que son los encargados de hacer seguimiento a los procesos y de verificar que todo se esté realizando de manera correcta. Se ha podido verificar que una de las claves para el éxito de cualquier SGA es en la participación pública, como la llama Rivas Marín (2011) o la misma participación ambiental, que es como la llaman Gutiérrez Pérez & González Dulzaides (2005), esto nos indica que, a pesar de tener éxito con la gestión de las directivas, se debe asegurar la integración general del personal y de los integrantes en el proceso de desarrollo de los proyectos.

Debido a que en este proyecto presenta la formulación del plan, el área de gestión ambiental debe ser la encargada de revisar el documento, hacer los ajustes que consideren necesarios y posteriormente se debe encargar del proceso de revisión y aprobación por los organismos de la universidad pertinentes, así como de su implementación y seguimiento, teniendo en cuenta que las herramientas necesarias ya serán entregadas y el plan quedará preparado para ejecutar si lo consideran adecuado.

2.4. POLÍTICA AMBIENTAL ENFOCADA EN RESIDUOS SÓLIDOS

En febrero de 2017 se implementó el PGIRS que se encuentra vigente hasta el momento, a la fecha el documento ha sido actualizado y modificado levemente en tres ocasiones, la primera en octubre de 2017, la segunda en febrero de 2019 y la última en diciembre de 2019, en estas modificaciones se iba actualizando la normatividad y las estadísticas de generación de residuos sólidos. En lo respectivo a las demás herramientas de planeación y seguimiento para el proceso de gestión de residuos, se ha evidenciado discontinuidad en su uso y hasta el momento la gestión de informes no se encuentra estandarizada, tal es el caso que hasta el 2018 se implementó un Informe de Gestión con el resultado y análisis de los indicadores ambientales de energía, agua y residuos, pero en el 2019 este documento se dejó de usar, situación similar que sucede con los formatos RH1 que se han usado solo desde 2018, es

decir, en los años anteriores se tienen registros de residuos sólidos no estandarizados cuya fiabilidad no está asegurada. Se ha llegado a considerar que esto sucede debido a que en varias ocasiones se ha cambiado el personal del área de gestión ambiental y no se continúan con los procesos de gestión de reportes e información previos, sino que se implementan nuevos.

2.4.1. PLANIFICACIÓN

Las herramientas que se implementan para planificar el proceso de gestión de residuos es el PGIRS y el cronograma de capacitaciones e inspecciones. En el PGIRS se plantean los procedimientos, actividades y acciones que buscan promover la reducción de residuos y cumplir el objetivo integral número 13 del SGA, el cual plantea “*la prevención y mitigación de los impactos ambientales ocasionados por las actividades de la Universidad Militar*”. El plan se divide en cuatro componentes, prevención y minimización, manejo interno ambientalmente seguro, manejo externo ambientalmente seguro y ejecución, seguimiento y evaluación del plan. El componente donde se puede evidenciar mayor contenido de planeación es el primero, donde se identifican los aspectos DOFA de la Universidad y los tipos de residuos que se generan dependiendo las áreas críticas como laboratorios, plazoletas de comidas, el área administrativa, el centro médico y el almacén; para cada una de estas áreas se plantean acciones preventivas y correctivas como la implementación del Programa Cero Papel y la ejecución de capacitaciones de reciclaje. Por otra parte, se plantearon alternativas de prevención y minimización según los tipos de residuos identificados previamente, un resumen de éstas se presenta en la tabla 20.

Tabla 20.

Alternativas de minimización y prevención según el tipo de residuo planteadas en el PGIRS de Villa Académica.

Residuo	Alternativa	Estrategia	Implicación técnica	Implicación económica
Cartón, plástico, vidrio, aluminio y papel archivo	Reciclar.	Buenas prácticas.	Reutilizar el material, entregarlo al centro de acopio e incentivar uso de medios electrónicos.	Recepción de ingresos por comercialización de residuos y disminución de costos de manipulación.
Chatarra	Aumentar el periodo de vida útil.	Buenas prácticas.	Hacer mejor uso de los elementos.	
Orgánicos	Compostar.	Buenas prácticas.	Compostar.	Disminución de costos.
Papel periódico	Hacer mediante buen uso.	Buenas prácticas.	Implementar el Programa Cero Papel.	Minimización de costos por compra de insumos.
PET	Promover el uso de reutilizables.	Buenas prácticas y cambio de materiales	Incentivar el uso de envases reutilizables.	Disminución de volumen a disponer.
Poliestireno expandido (ICOPOR)	Minimizar su generación con cambio de insumo.	Cambio de materias primas o insumos.	Utilizar un producto que lo reemplace y también cumpla con las mismas funciones.	Disminución de volumen a disponer y de costos.

Nota: Aldana, Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos - Sede Bogotá, 2019.

Nueva Granada seccional Villa Académica

En la anterior tabla se han resumido las alternativas planteadas según el tipo de residuo, cabe aclarar que en el PGIRS estos no se encuentran agrupados, sino que se plantean las estrategias individualmente, sin embargo, ya que para diferentes tipos de residuos se planteaban las mismas alternativas, estrategias e implicaciones, se crearon grupos que permitieran visualizar con mayor facilidad la información. Además de esto, la estrategia de gestión que se recomienda para casi todos los tipos de residuos es tener buenas prácticas, mientras que se especifica la implicación técnica y económica, que en realidad resume algunos procesos para llevar a cabo la estrategia y las consecuencias positivas que esto tendría. Cabe aclarar que en el documento original se planteó para todos los tipos de residuos como implicación ambiental la reducción en la producción de los diferentes tipos de residuos y el cumplimiento de las metas ambientales, demostrando nuevamente que no se analizó con detenimiento la implicación ambiental que tendría la implementación de las alternativas ambientales para la gestión de cada uno de los tipos de residuos.

Por otra parte, en la primera sección del PGIRS también se plantean alternativas de prevención y minimización según los diferentes problemas identificados, un resumen de éstas se puede observar en la tabla 21.

Tabla 21.

Alternativas de minimización y prevención según el tipo de problema planteadas en el PGIRS de Villa Académica.

Problema	Alternativa	Estrategia	Implicación técnica	Implicación económica
Falta de conciencia ambiental y de compromiso de directivos	Campañas de concientización.	Buenas prácticas.	Realizar capacitaciones para administrativos y estudiantes.	Ingresos por venta de residuos.
No hay un espacio adecuado para el compostaje.	Estudio de prefactibilidad para la implementación de este programa.	Buenas prácticas.	Estudio de prefactibilidad.	Disminución de pérdidas de material.
Segregación de los residuos en un mismo contenedor.	Realizar una apta separación de residuos con etiquetación.	Buenas prácticas.	Separar, rotular y pesar los residuos en contenedores.	Disminución de costos.
Las cafeterías no utilizan insumos reciclables.	Comprometer a los diferentes establecimientos a partir de actos administrativos.	Buenas prácticas.	Responsabilidad social ambiental.	Disminución de costos.

Nota: Aldana, Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos - Sede Bogotá, 2019.

Además de lo presentado en la anterior tabla, en el PGIRS se plantea como implicación ambiental de todos los problemas identificados el cumplimiento de metas ambientales, repitiendo la misma situación que se presenta en las alternativas planteadas según los tipos de residuos. Como parte complementaria de estas alternativas, en esta sección del documento se presentan los dos programas relacionados con residuos que se ejecutan en la universidad, el primero es el Programa Cero Papel donde se especifica que este hace parte de la directiva permanente 20 de 2012, pero no se presenta información adicional ni las estrategias para asegurar la reducción del residuo de tipo papel archivo. En seguida se presenta el Programa de Reciclaje, cómo funciona y en qué consiste, se muestra que el programa se basa en asegurar la correcta clasificación en la fuente de los residuos por medio de la implementación de puntos ecológicos y segregación en el centro de acopio, así como de la consolidación en los formatos RH1 para hacer seguimiento, sin embargo, a pesar que el programa en su definición incluya aspectos de consumo sostenible y reciclaje como forma de transformación de residuos a materiales nuevos, aparte de campañas de concientización y comercialización de algunos residuos aprovechables, no se plantean estrategias que aseguren reducción en la fuente o reciclaje interno. En cuanto a capacitaciones, en el PGIRS se plantean algunos aspectos relevantes que se deben tener en cuenta cuando estas se lleven a cabo, pero no se diseñan ni programan las capacitaciones a ejecutar ya que esto se realiza en el cronograma.

En las alternativas y estrategias planteadas en el primer componente del PGIRS se ha podido identificar oportunidad de mejora en diversos aspectos, primero, se plantean teóricamente pero no se asegura que se implementen, eso quiere decir que como tal son propuestas. También se ha identificado que proponer buenas prácticas como alternativa para la generación de los diferentes tipos de residuos o problemas identificados no es lo suficientemente específico para abarcar todos los aspectos que estas clasificaciones significan, como es el caso de los problemas de falta de conciencia ambiental y compromiso de los directivos, que en realidad fueron planteados como dos problemas separados, pero a ambos se les asignaba la misma alternativa, estrategia e implicaciones, cuando en realidad son problemas totalmente diferentes que requieren un análisis individual y desarrollo de alternativas y estrategias individuales. Algo similar sucede con las alternativas y estrategias planteadas en la tabla 20 para los tipos de residuos, la primera columna de esta tabla tiene cinco tipos de residuos que fueron agrupados porque en el documento original compartían la misma alternativa y estrategia asignada, cuando en realidad son residuos que son generados de formas independientes y deben ser analizados individualmente, por ende plantear que reciclar y tener buenas prácticas como alternativas y estrategias respectivamente no es recomendable, ya que no se cubren todos los aspectos de generación, clasificación y disposición de cada uno de los tipos de residuos. Se identificaron situaciones similares con los demás tipos de residuos y problemas mostrados en las tablas 20 y 21.

En el segundo componente, manejo interno ambientalmente seguro, se plantean objetivos y metas que se desean alcanzar con la implementación del PGIRS, estos son presentados en seguida de la forma en que son planteados en el documento, acompañados por algunos los problemas que se identificaron en su formulación.

1. Objetivo: Realizar separación en la fuente de todos los residuos convencionales producidos en la UMNG.

Meta asociada al objetivo: Impedir la generación de materiales impregnados en un 25% (en peso) durante los próximos 12 meses a partir de la implementación del PGIRS.

Problema identificado en el planteamiento del objetivo: El área de gestión ambiental se encarga de realizar la separación en la fuente, son los usuarios, por esto el objetivo no se puede cumplir ya que es casi imposible asegurar las correctas prácticas de clasificación, una alternativa para este objetivo sería incentivar la correcta separación en la fuente.

Problema identificado en el planteamiento de la meta: No existe o no se conoce sobre un indicador de material impregnado, y no es recomendable crearlo, ya que la mayoría de material impregnado en realidad se encuentra en la mezcla de residuos ordinarios no aprovechables, dificultando el proceso de selección del material impregnado y haciendo que sea casi imposible conocer con certeza la cifra, por ende, esta meta no es alcanzable, una alternativa sería aumentar la proporción de residuos aprovechables generados con respecto a la de no aprovechables.

2. Objetivo: Concientizar a la comunidad del uso de envases reutilizables que permitan disminuir el consumo de PET.

Meta asociada al objetivo: Disminución del volumen de PET dispuesto en el centro de acopio en un 15%, durante los próximos 12 meses a partir de la implementación del PGIRS.

No se identificaron problemas en el planteamiento de este objetivo y meta.

3. Objetivo: Realizar el reciclaje del material con características reciclables en la UMNG.

Meta asociada al objetivo: Reciclar el 80% de los materiales reciclables generados.

Problema identificado en el planteamiento del objetivo: En la definición del programa de reciclaje, incluido en el mismo planteamiento del PGIRS, se definió a reciclar como un proceso completo de transformación del material reciclable con ayuda de conocimientos específicos y tecnología especializada (Aldana Pérez, 2019), esto indica que en Villa Académica no realiza reciclaje, lo que se hace es enviar el material a gestores externos, una alternativa para este objetivo sería realizar el envío de material con características reciclables a gestores externos.

Problema identificado en el planteamiento de la meta: No se ha planteado un indicador de material reciclable generado que se recicle contra el que no se recicle, por esta razón, hasta que el indicador no se planteo no es posible alcanzar esta meta. Además de esto, la UMNG no realiza reciclaje, es por esto que no se puede asegurar que cierta cifra del material enviado a reciclar es realmente aprovechada. Una alternativa a esta meta sería enviar a centros de reciclaje cierta cantidad de material, e igualmente crear el indicador que permita hacer seguimiento de la proporción de material aprovechable generado que ha sido enviado a centros de reciclaje.

En seguida en el documento se procede a presentar el código de colores y etiquetado a implementar en para la clasificación de residuos en 2019, sin embargo, esta es una sección pendiente para actualizar en las futuras versiones del PGIRS ya que en 2019 se expidió la resolución 2184 que establece una nueva clasificación y código de colores para los tipos de residuos. Ya se manifestó por parte de gestión ambiental que se actualizará esta información para cumplir con los requerimientos vigentes.

En el siguiente componente del plan, manejo externo ambientalmente seguro, también se plantean objetivos y metas, en seguida se presentan los problemas identificados con estos.

1. Objetivo: Gestionar el manejo de los residuos para tratamiento o disposición final, cuando definitivamente estos no puedan aprovecharse o reutilizarse dentro de la empresa.

Meta asociada al objetivo: Los residuos que no se puedan reutilizar o manejar dentro de la empresa deben ser gestionados externamente en un 90% para los próximos 12 meses a partir de la implementación del PGIRS.

Problema identificado en el planteamiento del objetivo: Se detectó ambigüedad en el planteamiento del objetivo, no es claro si cuando se habla de empresa se refieren a los gestores de residuos aprovechables que contrata la UMNG.

Problema identificado en el planteamiento de la meta: Situación similar sucede con el planteamiento de la meta, no es claro si por empresa se refieren a los gestores externos de residuos, además de esto, no es claro a qué se refiere con gestión externa, ya que es un término amplio que abarca muchos procesos.

2. Objetivo: Evitar accidentes o situaciones de emergencia en el centro de acopio, mediante planes de contingencia.

Meta asociada al objetivo: Contar con un plan de contingencia, por lo menos específico para el centro de acopio para los próximos 12 meses a partir de la implementación del PGIRS.

Problema identificado en el planteamiento del objetivo: No se especifica qué tipo de accidentes o situaciones de emergencia se desean evitar, lo cual lo convierte en un objetivo enfocado en la salud y seguridad en el trabajo, además esto no se considera un factor externo, sino interno porque el centro de acopio está ubicado dentro de las instalaciones de Villa Académica y a pesar que los trabajadores que allí permanecen generalmente son subcontratados, estos realizan sus actividades cumpliendo con los requerimientos y solicitudes presentadas por la UMNG.

Problema identificado en el planteamiento de la meta: En la meta se plantea contar con un plan de contingencia, esto hace entender que no hay uno al momento, por lo cual se debe disponer del tiempo para diseñarlo; además se plantea que este se comience a ejecutarse cuando el PGIRS se implemente, sin embargo no se especifica una fecha y para cumplir con la meta se debería estar diseñando el plan de contingencia en paralelo, lo cual podría generar atrasos y demoras para la implementación del PGIRS.

La siguiente sección de este componente presenta el procedimiento externo que se realiza para cada tipo de residuo, mostrando los procesos de aprovechamiento, tratamiento, disposición final y el nombre de la empresa gestora encargada del proceso.

El componente final del PGIRS, ejecución, seguimiento y evaluación, se plantean objetivos y metas de seguimiento para actividades, sin embargo, en el PGIRS no se plantean actividades, se proponen alternativas y estrategias. Finalmente, en la última sección de este componente se presenta el personal responsable de coordinación y operación del plan.

Se cierra el documento presentando las cifras de generación y aprovechamiento de residuos para la vigencia del año 2019, una lista de los documentos relacionados al plan y los respectivos anexos que complementen el contenido del documento.

La segunda herramienta de planeación analizada es el cronograma de capacitaciones e inspecciones, de donde se desea resaltar las actividades enfocadas en la gestión de residuos, éstas son presentadas de manera resumida en la tabla 22.

Tabla 22.

Cronograma de capacitaciones relacionadas a gestión de residuos ordinarios.

Nombre de la capacitación	Contenido enfocado en gestión de residuos	Mes(es)
Inducción o reinducción para el personal de prestación de servicios.	Socialización de las políticas, responsabilidades, principios, peligros y aspectos, plan de emergencias, y SGA.	Febrero y julio.
Inducción o reinducción para estudiantes.	Socialización sobre programas ambientales, matriz de requisitos y acciones adelantadas por el área de Gestión Ambiental.	Febrero y julio.
Socialización del SGA para todos los trabajadores de planta.	Socialización del SGA, sus programas, los aspectos e impactos relevantes de los procesos asociado al desarrollo de actividades y capacitación sobre separación en la fuente.	Marzo y septiembre.
Capacitación de operarios de aseo.	Socialización de la política Integral, objetivos integrales de SGA, aspectos e impactos ambientales, programas de gestión ambiental, gestión integral de residuos.	Abril, junio, agosto, octubre y diciembre.
Socialización de los PGIRS para docentes, laboratoristas, administrativos y personal de las áreas médicas.	Clasificación y segregación de residuos sólidos, las tres R, norma NTC 24, riesgos asociados a la actividad y uso de EPP.	Mayo.
Capacitación sobre la disposición de residuos RAEES para el personal de invernarios o almacén.	Socialización de la política y gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEES), actualización normativa, riesgos asociados a la actividad y uso de EPP.	Abril.

Nota: Aldana, Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos - Sede Bogotá, 2019.

Dentro del cronograma se encuentran programadas más capacitaciones, sin embargo, las mencionadas en la tabla 22 son las únicas enfocadas en socialización de temas relacionados con gestión de residuos, y como se puede observar ninguna de ellas se enfoca en un tema en específico, sino que en estas son diseñadas para abordar brevemente diferentes temas, a esto se le suma que el área de gestión ambiental realiza las capacitaciones en compañía del área de seguridad y salud en el trabajo, haciendo aún menos específico el contenido de la capacitación. En total se identificaron seis capacitaciones relacionadas con gestión de residuos sólidos, una para cada uno de los grupos de interés, sin embargo, el hecho de programarlas no significa que estas se lleven a cabo, caso tal del año 2020 donde se manifestó por parte de una colaboradora del área que no se realizaron las capacitaciones programadas. Por esta razón no solo es recomendable mejorar la calidad de las capacitaciones, sino que también es necesario asegurar que éstas se lleven a cabo.

En cuanto a las inspecciones programadas para el año 2021, se programaron ocho relacionadas con gestión de residuos, éstas pueden ser observadas en la tabla 23.

Tabla 23.

Cronograma de inspecciones relacionadas a gestión de residuos ordinarios.

Nombre de la inspección	Aspectos evaluados	Mes(es)
Inspección a los auxiliares de laboratorio o laboratoristas.	Riesgo químico, orden y aseo, gestión de residuos sólidos, seguridad biológica, manejo de químicos, control de accidentes y EPPs.	Mayo, junio y agosto.
Inspección a contratistas críticos.	Saneamiento ambiental, orden y aseo, documentación, certificaciones de disposición de residuos sólidos, almacenamiento de residuos sólidos y manejo de sustancias químicas.	Una vez al mes de febrero a diciembre.
Inspección a cafeterías.	Limpieza y desinfección, orden y aseo, control de plagas, manejo de residuos, prácticas de manufactura, manipulación de alimentos.	Mayo, agosto y noviembre.

Nota: Aldana, Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos - Sede Bogotá, 2019.

Tabla 23 (Continuación).

Cronograma de inspecciones relacionadas a gestión de residuos ordinarios.

Nombre de la inspección	Aspectos evaluados	Mes(es)
Inspección del centro de acopio.	Separación adecuada, almacenamiento, manipulación y registro diario de generación de residuos sólidos, así como orden y aseo del área.	De 4 a 5 veces por mes.
Inspección al personal del centro médico y odontológico.	Manejo de residuos sólidos, limpieza y desinfección, manejo de sustancias químicas y prácticas orientadas a prevenir o disminuir los aspectos ambientales que allí se generan.	Mayo y noviembre.
Inspecciones a los procedimientos de los operarios de aseo.	Procedimientos realizados por el personal de aseo.	Abril, mayo y agosto.
Inspección de puntos ecológicos.	Estado, limpieza y desinfección, cumplimiento del código de colores y separación de residuos.	Julio y diciembre.

Nota: Aldana, Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos - Sede Bogotá, 2019.

Se ha manifestado por parte del área de gestión ambiental que en algunas ocasiones se han detectado inconformidades con los procesos inspeccionados, esto indica que las capacitaciones no están generando el efecto deseado y es recomendable evaluar cuáles son las oportunidades de mejora que necesitan ser atendidas con mayor urgencia.

Cabe mencionar que tanto las capacitaciones como las inspecciones están sujetas a cambios, reprogramación y cancelación dependiendo la disponibilidad del personal. Ha sucedido que algunas inspecciones a los procedimientos de los operarios de la empresa de aseo no se llevan a cabo, generando deficiencia en los procesos de recolección de residuos en los puntos ecológicos que la comunidad puede evidenciar, situación que desmotiva a las personas a realizar la correcta clasificación de residuos en la fuente. Por otra parte, este cronograma de 2021 tiene programadas inspecciones a las cafeterías, sin embargo, aproximadamente desde abril de 2020 estas se encuentran clausuradas debido a la pandemia, lo cual imposibilita el cumplimiento del cronograma.

Situaciones como las mencionadas dan a conocer deficiencias en el proceso de planeación de la política ambiental enfocada en residuos sólidos.

2.4.2. IMPLEMENTACIÓN

El proceso de implementación de políticas ambientales enfocadas en la gestión de residuos ha mejorado progresivamente desde 2017 cuando se comenzó a implementar el PGIRS, en el año siguiente se integró el uso de formatos RH1 para el registro de producción de residuos sólidos. Sin embargo, a pesar de contar con las herramientas necesarias para implementar las políticas planeadas, una de las amenazas que afronta el área es que los operarios del centro de acopio se encuentran bajo un contrato a término definido, causando que haya cortos periodos con menos personal o integración de trabajadores que requieren nuevas capacitaciones; de esta manera, cuando el nuevo personal no es debidamente capacitado se generan fallas en el proceso de gestión de residuos sólidos. Algo similar sucede con los operarios de aseo que se encargan de la recolección de los residuos en los puntos ecológicos y en los depósitos. Además de esto, la directiva que se encuentra a cargo del contrato de este personal es la división de servicios generales, en dónde, al tener que seguir los procedimientos oficiales de una institución pública, se generan demoras en las contrataciones, afectando directamente los procesos por falta de personal.

Se ha manifestado por parte del área de gestión ambiental que en condiciones ideales se debería tener operarios en el centro de acopio contratados directamente por la UMNG y con contratos indefinidos, como sucede con el personal de mantenimiento. Una situación similar sucede con el proceso de contratación de gestores de residuos aprovechables, a principio del 2021 hubo un periodo de tiempo donde la UMNG no contaba con un contrato para la recolección de este tipo de residuos, generando una acumulación de material aprovechable en el centro de acopio que significaba un riesgo para los operarios y demostraba fallas en el proceso de gestión. Otro inconveniente con el proceso de contratación del gestor de residuos aprovechables es que éste no tiene procesos de aprovechamiento de residuos tipo poliestireno expandido ni envases acartonados Tetra Pak, causando que estos sean dispuestos al gestor de residuos no aprovechables donde se envían a los rellenos sanitarios y no se reciben el correcto tratamiento. Es importante recordar que el Tetra Pak tarda alrededor de 30 años en degradarse (García, 2013), mientras que, si no se le aplica un tratamiento al poliestireno expandido, este puede tardar alrededor de 500 años (Ayuntamiento de Alpedrete, 2018).

Otra oportunidad de mejora que se pudo detectar es la falta de seguimiento al personal del centro de acopio y al de aseo, ya que en algunos casos se realizan mezclas de residuos u otras prácticas no recomendadas. Este personal se encuentra sin supervisión constante debido a que no hay colaboradores que realice esta tarea, con el poco personal que hay en el área de

gestión ambiental y la situación de sobrecarga laboral en la que se encuentran, solo hay disponibilidad para hacer inspecciones esporádicas. Esta situación se podría mejorar si las directivas de la UMNG se comprometieran a tener en cuenta las recomendaciones por parte del área de gestión ambiental, comenzando por la vinculación de más colaboradores.

En cuanto a la implementación del cronograma de capacitaciones, se ha mencionado que, a pesar de tener un cronograma planteado desde comienzo de año, en algunas ocasiones los eventos son aplazados o cancelados, situación que se presentó en el año 2020 donde no hubo capacitaciones para el personal de aseo. Además de esto, se pudo identificar oportunidades de mejora en la planeación de actividades de capacitación, por ejemplo, a pesar que en el PGIRS se formula el programa de reciclaje como alternativa a la generación de algunos residuos, no hay capacitaciones que se enfoquen solo en difundir y promover ese programa, además las capacitaciones realizadas para estudiantes llegan a ser insuficientes y en algunos casos no se realizan. Es necesario tener en cuenta que, para la población más representativa de la UMNG, que son los estudiantes, es recomendable tener capacitaciones constantes o al menos una vez al semestre y que es fundamental cumplir con los cronogramas aun estando en anormalidad de asistencia, esto debido a que se buscará que los resultados sean demostrados cuando los estudiantes, docentes, administrativos y demás personal regresen a las instalaciones

Finalmente, a pesar de que en la UMNG se han desarrollado proyectos donde se busca aprovechar algunos de los residuos allí producidos, estos son descontinuados y no implementados en el proceso de gestión. Esta situación se puede evidenciar con el desuso en el que se encuentra la máquina trituradora de residuos patentada y creada por estudiantes de Ingeniería Ambiental de la sede Campus Nueva Granada, que se encuentra en esta misma sede sin ser usada y sufriendo deterioro. Algo similar sucede con los proyectos de lombricultura y compostaje, donde pese a que proyectos como este han sido impulsados en el Campus Nueva Granada, la UMNG no composta sus residuos orgánicos aprovechables y estos tampoco se envían a centros de compostaje.

2.4.3. PROCESOS DE VERIFICACIÓN

En el proceso de verificación de las políticas ambientales enfocadas en residuos sólidos, se ejecutan las inspecciones planificadas en el cronograma, sin embargo, se repite la misma situación que con las capacitaciones, el hecho de que estén planteadas en el documento no asegura que se realicen, y a pesar que en algunos casos se detecten oportunidades de mejora, muy pocas veces es posible tomar medidas correctivas que ayuden a mejorar los procesos. Además de esto, la gestión de informes no se encuentra estandarizada, no existen formatos que permitan mantener la información organizada, sino que se realizan informes

dependiendo lo que se solicite o se desee presentar a la Oficina de Protección al Patrimonio. Por otra parte, a los objetivos planteados en el PGIRS no se les hace seguimiento adecuado y tampoco existen indicadores de cumplimiento de metas.

En cuanto a procesos externos de verificación, la UMNG es auditada por parte del ICONTEC, en esta visita se verifica la implementación de todo el SIG, incluyendo el SGA, sin embargo, no se realiza seguimiento de cerca a los programas específicos, sino que se revisan los aspectos generales de los sistemas de gestión, por último, cabe mencionar que en la última visita realizada por parte de esta institución se detectó una inconformidad con el almacenamiento de residuos tecnológicos RAEE.

2.5. DIAGNÓSTICO

El diagnóstico está basado en los resultados obtenidos de las variables de estudio, sin embargo, es notorio que hay diferencia temporal entre estos debido a que para el semestre vigente, no es posible conocer el valor de la variable PRN, ya que éste se calcula al final del periodo, hasta el momento el dato más reciente es el del semestre 2021-1, sin embargo, ya se ha mencionado previamente que los datos de los años 2020 y 2021 no serán incluidos en este análisis debido a la anormalidad causada por la pandemia, es por esta razón que el dato a analizar para este diagnóstico es el más reciente donde hubiera asistencia normal, es decir el semestre 2019-2. Los resultados obtenidos para las variables de estudio se presentan en la tabla 24.

Tabla 24.

Resultados de las variables de estudio.

Variable	Resultado	Semestre de lectura
Nivel de conciencia ambiental (NCA)	71,04%	2021-2
Proporción de residuos no aprovechables (PRN)	76.47%	2019-2

Nota: Autoría propia.

Se entiende que la diferencia temporal presentada en los resultados es amplia, sin embargo, cuando este plan sea implementado será posible medir las variables en el mismo periodo para determinar el grado de relación que se tiene entre las dos. Como se presentó en la revisión de la bibliografía, se han expuesto varias razones por las cuales se relacionan las dos variables, es por esto que la recomendación es crear estrategias que busquen aumentar el nivel de conciencia ambiental de los estudiantes, de esta manera una consecuencia de este aumento será la reducción de la proporción de residuos no aprovechables.

En cuanto al análisis realizado a las políticas ambientales, se expusieron diversas problemáticas en el proceso de gestión de residuos sólidos que deben ser atendidas con urgencia, estas oportunidades de mejora son las que se busca tomar en la formulación de las propuestas y estrategias.

3. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y CONSUMO SOSTENIBLE PARA LA UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA SECCIONAL VILLA ACADÉMICA

El Plan de gestión de residuos sólidos y consumo sostenible para la Universidad Militar Nueva Granada seccional Villa Académica complementa el PGIRS implementado, es por eso que se adhiere a su objetivo, alcance, meta, marco normativo y demás generalidades. Lo que se busca con este plan es integrar propuestas y estrategias que ayuden a mejorar la gestión de los residuos, ofreciendo mayor claridad con el cumplimiento de metas y el seguimiento de la ejecución de las políticas. Como tal ya se han planteado las oportunidades de mejora que tienen los cuatro componentes del PGIRS, es por esta razón que en el desarrollo de este plan se buscará crear nuevas estrategias que no hayan sido exploradas o implementadas hasta el momento, siempre basándose en estudios previos que validen la formulación y estructura a utilizar y buscando asegurar y facilitar su implementación.

3.1. DISEÑO DE INDICADORES

Cuando se formula un plan de gestión es necesario plantear objetivos, y por consiguiente metas relacionadas a estos, sin embargo, si no se cuentan con herramientas de medición no es posible hacer seguimiento del cumplimiento de metas y por ende no es posible formular nuevas estrategias que optimicen el proceso de gestión, como indica la frase célebre del físico y matemático británico William Thomson Kelvin, que traducida al español dice: *“lo que no se mide no se puede mejorar”*. Es por esta razón que en este plan se diseñará una serie de indicadores que ayudará a hacer seguimiento del cumplimiento de las metas tanto del PGIRS como de planes que complementen las políticas de gestión de residuos sólidos. Cabe aclarar que la delimitación geográfica de estos indicadores es la seccional Villa Académica, por esta razón se medirían con respecto a la población de ésta y a la producción de residuos generada por ellos, razón por la cual se considera necesario discriminar la producción de residuos sólidos proveniente de la Escuela de Guerra u otros organismos ajenos a la UMNG, con la finalidad de excluir esta cifra en las ecuaciones. Además de esto, se recomienda hacer el análisis de los indicadores en un periodo semestral, sin embargo, por la naturalidad de las unidades, estos pueden ser escalados a años, meses, semanas o incluso días si así lo requiere el análisis, igualmente los indicadores pueden ser levemente modificados para ser implementados en otras seccionales o sedes de la Universidad.

Los indicadores presentados a continuación pueden ser utilizados para hacer seguimiento de los objetivos y metas de este plan, del PGIRS o de cualquier plan que complementa la política de residuos sólidos.

1. Nivel de conciencia ambiental (NCA).

FICHA TÉCNICA DE INDICADORES

DEFINICIÓN

NOMBRE DEL INDICADOR: Nivel de conciencia ambiental (NCA)

DESCRIPCIÓN: Describe el nivel de conciencia ambiental de una población en porcentaje desde 0% siendo el valor mínimo y 100% el máximo, se tienen en cuenta las cuatro dimensiones de la conciencia ambiental que son la cognitiva, afectiva, conativa y activa.

CÁLCULO

El nivel de conciencia ambiental se mide a través de una encuesta cuyo formulario se divide en cuatro secciones, una para cada una de las dimensiones mencionadas, las preguntas de cada sección reciben una calificación cuyo promedio simple indica la calificación de la sección, de igual manera el promedio simple de las calificaciones obtenidas en las secciones es el nivel de conciencia ambiental individual, para calcular el nivel de conciencia ambiental de una población se determina el promedio de las calificaciones obtenidas individualmente.

FÓRMULA:
$$\frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{\sum_{j=1}^4 c_j}{4} \right)_i}{n}$$

Donde:	Variable.	Descripción	Fuente.
	n	Cantidad de encuestados a los que se les determinó en nivel de conciencia ambiental individual	Resultados encuesta
	C _j	Calificación obtenida en la sección j de la encuesta	Resultados encuesta

UNIDAD DE MEDIDA: [Porcentaje]

GENERALIDADES

RESPONSABLE DEL CÁLCULO: Personal encargado de la gestión de residuos

ELABORADO POR: Jessica Nicole Fontecha Lázaro

VERSIÓN: 001 **FECHA DE ELABORACIÓN:** 24/8/2021

Figura 5. Ficha técnica del indicador NCA. Autoría propia.

El indicador NCA representa la variable de estudio NCA, esto permite hacer seguimiento a este dato en semestres posteriores a la implementación del plan. Como se menciona en

la ficha técnica mostrada en la figura 5, su medición se hace con la ayuda de una encuesta, es importante realizar la medición semestral y se busca que el valor de este indicador sea lo más alto posible y que aumente con respecto al valor calculado el semestre anterior.

2. Proporción de residuos no aprovechables (PRN).

FICHA TÉCNICA DE INDICADORES

DEFINICIÓN

NOMBRE DEL INDICADOR: Proporción de residuos no aprovechables (PRN)

DESCRIPCIÓN: Indica la proporción de residuos sólidos no aprovechables de total de residuos sólidos ordinarios generados en un tiempo determinado.

CÁLCULO

El valor en unidades de masa como kilogramos o toneladas de los residuos sólidos no aprovechables generados en un periodo de tiempo determinado se divide entre el valor en unidades de masa del total de residuos sólidos ordinarios generados en el mismo periodo de tiempo, el resultado de esta división se multiplica por el 100%.

FÓRMULA: $\frac{RN}{TR} * 100\%$

Donde:	Variable.	Descripción	Fuente.
	RN	Residuos sólidos no aprovechables en unidades de masa generados en un periodo de tiempo determinado	Formatos RH1
	TR	Total de residuos sólidos ordinarios en unidades de masa generados en el mismo periodo de tiempo determinado	Formatos RH1

UNIDAD DE MEDIDA: [Porcentaje]

GENERALIDADES

RESPONSABLE DEL CÁLCULO: Personal encargado de la gestión de residuos

ELABORADO POR: Jessica Nicole Fontecha Lázaro

VERSIÓN: 001 **FECHA DE ELABORACIÓN:** 24/8/2021

Figura 6. Ficha técnica del indicador PRN. Autoría propia.

El indicador PRN representa la variable de estudio PRN, este se mide con la información obtenida de los formatos RH1, se recomienda realizar su cálculo semestralmente y se busca que su valor sea lo más bajo posible y que disminuya con respecto los datos del semestre previo.

3. Proporción de residuos aprovechables (PRA).

FICHA TÉCNICA DE INDICADORES

DEFINICIÓN

NOMBRE DEL INDICADOR: Proporción de residuos aprovechables (PRA)

DESCRIPCIÓN: Indica la proporción de residuos sólidos aprovechables de total de residuos sólidos ordinarios generados en un tiempo determinado.

CÁLCULO

El valor en unidades de masa como kilogramos o toneladas de los residuos sólidos aprovechables generados en un periodo de tiempo determinado se divide entre el valor en unidades de masa del total de residuos sólidos ordinarios generados en el mismo periodo de tiempo, el resultado de esta división se multiplica por el 100%.

FÓRMULA: $\frac{RA}{TR} * 100\%$

Donde:	Variable.	Descripción	Fuente.
	RA	Residuos sólidos aprovechables en unidades de masa generados en un periodo de tiempo determinado	Formatos RH1
	TR	Total de residuos sólidos ordinarios en unidades de masa generados en el mismo periodo de tiempo determinado	Formatos RH1

UNIDAD DE MEDIDA: [Porcentaje]

GENERALIDADES

RESPONSABLE DEL CÁLCULO: Personal encargado de la gestión de residuos

ELABORADO POR: Jessica Nicole Fontecha Lázaro

VERSIÓN: 001 **FECHA DE ELABORACIÓN:** 24/8/2021

Figura 7. Ficha técnica del indicador PRA. Autoría propia.

El indicador PRA se maneja de manera similar que el anterior indicador, representa la contraparte del PRN del total de residuos generados, es decir los residuos aprovechables, su valor debe ser igual al 100% menos el valor del indicador PRN, se recomienda realizar su cálculo semestralmente y se busca que su valor sea lo más alto posible y que aumente con respecto los datos del semestre previo.

4. Cambio en la proporción de residuos no aprovechables (CRN).

FICHA TÉCNICA DE INDICADORES

DEFINICIÓN

NOMBRE DEL INDICADOR: Cambio en la proporción de residuos no aprovechables (CRN)

DESCRIPCIÓN: Señala el cambio porcentual que sufrió la proporción de residuos sólidos no aprovechables generados en un tiempo determinado con respecto al periodo de igual duración inmediatamente anterior.

CÁLCULO

El valor actual de proporción de residuos sólidos no aprovechables, en porcentaje, es dividido entre el valor previo, a esta división se le resta 1 y todo esto se multiplica por el 100%.

FÓRMULA: $\left(\frac{RN_a}{RN_p} - 1\right) * 100\%$

Donde:	Variable.	Descripción	Fuente.
	RNa	Proporción de residuos sólidos no aprovechables actual	Formatos RH1
	RNp	Proporción de residuos sólidos no aprovechables previa	Formato RH1

UNIDAD DE MEDIDA: [Porcentaje]

GENERALIDADES

RESPONSABLE DEL CÁLCULO: Personal encargado de la gestión de residuos

ELABORADO POR: Jessica Nicole Fontecha Lázaro

VERSIÓN: 001 **FECHA DE ELABORACIÓN:** 24/8/2021

Figura 8. Ficha técnica del indicador CRN. Autoría propia.

El dato sobre producción de residuos sólidos no aprovechables del total de residuos ordinarios generados se maneja como información determinada y mostrada en los formatos RH1 o en algún informe, sin embargo hasta el momento no se tiene en cuenta la variación que sufre este dato a través del tiempo, por esta razón y como el plan va enfocado a disminuir la proporción de residuos no aprovechables, es necesario tener en cuenta su variación, siempre deseando que el valor del indicador sea negativo, lo cual indicaría disminución.

5. Cambio en la proporción de residuos aprovechables (CRA).

FICHA TÉCNICA DE INDICADORES

DEFINICIÓN

NOMBRE DEL INDICADOR: Cambio en la proporción de residuos aprovechables (CRA)

DESCRIPCIÓN: Señala el cambio porcentual que sufrió la proporción de residuos sólidos aprovechables generados en un tiempo determinado con respecto al periodo de igual duración inmediatamente anterior.

CÁLCULO

El valor actual de proporción de residuos sólidos aprovechables, en porcentaje, es dividido entre el valor previo, a esta división se le resta 1 y todo esto se multiplica por el 100%.

FÓRMULA: $\left(\frac{RAa}{RAp} - 1\right) * 100\%$

Donde:	Variable.	Descripción	Fuente.
	RAa	Proporción de residuos sólidos aprovechables actual	Formatos RH1
	RAp	Proporción de residuos sólidos aprovechables previa	Formato RH1

UNIDAD DE MEDIDA: [Porcentaje]

GENERALIDADES

RESPONSABLE DEL CÁLCULO: Personal encargado de la gestión de residuos

ELABORADO POR: Jessica Nicole Fontecha Lázaro

VERSIÓN: 001 **FECHA DE ELABORACIÓN:** 24/8/2021

Figura 9. Ficha técnica del indicador CRA. Autoría propia.

De igual manera como se maneja con el anterior indicador se maneja para este, pero, por el contrario, se desea que el valor de este indicador sea positivo, ya que se busca aumentar la proporción de residuos aprovechables.

6. Producción de residuos per cápita (PRC).

FICHA TÉCNICA DE INDICADORES

DEFINICIÓN

NOMBRE DEL INDICADOR: Producción de residuos per cápita (PRC)

DESCRIPCIÓN: Señala la cantidad de residuos sólidos ordinarios que produjo cada uno de los individuos de una población en un periodo de tiempo determinado.

CÁLCULO

Masa en kilogramos o toneladas del total de residuos sólidos ordinarios generados sobre el tiempo que tomó producirlos por la cantidad de personas en la población perteneciente a la sede o seccional donde se produjeron.

FÓRMULA: $\frac{P}{T * N}$

Donde:	Variable.	Descripción	Fuente.
	P	Masa del total de residuos sólidos ordinarios generados	Formatos RH1
	T	Tiempo en el que se produjeron esos residuos	Formatos RH1
	N	Cantidad de personas en la población	Anuario Estadístico

UNIDAD DE MEDIDA: [Masa/Tiempo*Persona] e.g. Kg/Año*Persona

GENERALIDADES

RESPONSABLE DEL CÁLCULO: Personal encargado de la gestión de residuos

ELABORADO POR: Jessica Nicole Fontecha Lázaro

VERSIÓN: 001 **FECHA DE ELABORACIÓN:** 24/8/2021

Figura 10. Ficha técnica del indicador PRC. Autoría propia.

El indicador PRC, cuya ficha técnica se muestra en la figura 10, se diseñó con la finalidad de poder hacer seguimiento objetivo de la producción de residuos sólidos teniendo en cuenta la dinámica demográfica. Esto permite determinar la efectividad que tiene la propuestas y estrategias enfocadas en la reducción de la producción de residuos, ya que no se analizará el valor global, sino que se tendrá en cuenta lo producido por cada persona. Cabe aclarar que por el momento este indicador es incalculable en la seccional Villa Académica o, esto debido a que no se conoce con certeza la población de ésta, sin embargo, el compromiso por parte de gestión ambiental es solicitar esta información, ya que es indispensable tener en cuenta esta información para hacer adecuado seguimiento de la producción de residuos sólidos, de lo contrario el dato estará sesgado y su análisis estará incompleto.

7. Cumplimiento del cronograma de capacitaciones sobre residuos sólidos ordinarios (CCR).

FICHA TÉCNICA DE INDICADORES

DEFINICIÓN

NOMBRE DEL INDICADOR: Cumplimiento del cronograma de capacitaciones sobre residuos sólidos ordinarios (CCR)

DESCRIPCIÓN: Señala la proporción de capacitaciones de temas relacionados a residuos sólidos programadas que se ejecutaron.

CÁLCULO

Cantidad de capacitaciones ejecutadas sobre la cantidad de programadas, ambas cifras de capacitaciones relacionados con residuos sólidos ordinarios, todo multiplicado por 100%.

FÓRMULA: $\frac{CE}{CP} * 100\%$

Donde:	Variable.	Descripción	Fuente.
	CE	Cantidad de capacitaciones ejecutadas	Cronograma de capacitaciones
	CP	Cantidad de capacitaciones programadas	Cronograma de capacitaciones

UNIDAD DE MEDIDA: [Porcentaje]

GENERALIDADES

RESPONSABLE DEL CÁLCULO: Personal encargado de la gestión de residuos

ELABORADO POR: Jessica Nicole Fontecha Lázaro

VERSIÓN: 001 **FECHA DE ELABORACIÓN:** 24/8/2021

Figura 11. Ficha técnica del indicador CCR. Autoría propia.

Debido a que se ha manifestado por parte de personal del área de gestión ambiental que en algunos casos las capacitaciones programadas no son llevadas a cabo, se presenta la necesidad de hacer seguimiento de la ejecución de éstas. Este indicador se enfoca específicamente en las capacitaciones donde se impartan temas relacionados con gestión de residuos sólidos, de esta manera se puede plantear una meta que busque mostrar el cumplimiento que se ha tenido o quizás alguna oportunidad de mejora, mientras que se desea que el valor de este indicador sea lo más alto posible.

8. Cumplimiento del cronograma de inspecciones relacionadas con residuos sólidos ordinarios (CIR).

FICHA TÉCNICA DE INDICADORES

DEFINICIÓN

NOMBRE DEL INDICADOR: Cumplimiento del cronograma de inspecciones relacionadas con residuos sólidos ordinarios (CIR)

DESCRIPCIÓN: Señala la proporción de inspecciones relacionadas con residuos sólidos programadas que se ejecutaron.

CÁLCULO

Cantidad de inspecciones ejecutadas sobre la cantidad de programadas, ambas cifras de inspecciones relacionados con residuos sólidos ordinarios, todo multiplicado por 100%.

FÓRMULA: $\frac{IE}{IP} * 100\%$

Donde:	Variable.	Descripción	Fuente.
	IE	Cantidad de inspecciones ejecutadas	Cronograma de inspecciones
	IP	Cantidad de inspecciones programadas	Cronograma de inspecciones

UNIDAD DE MEDIDA: [Porcentaje]

GENERALIDADES

RESPONSABLE DEL CÁLCULO: Personal encargado de la gestión de residuos

ELABORADO POR: Jessica Nicole Fontecha Lázaro

VERSIÓN: 001 **FECHA DE ELABORACIÓN:** 24/8/2021

Figura 12. Ficha técnica del indicador CIR. Autoría propia.

Igual que con el anterior indicador, también se considera necesario hacer seguimiento de la ejecución de las inspecciones, este caso de las relacionadas con la gestión de residuos sólidos, ya que, en algunas ocasiones, a pesar de estar programadas en el cronograma estas pueden llegar a cancelarse, de igual manera de sea que el valor de este indicador sea lo más alto posible.

Los anteriores indicadores se plantearon con la finalidad de hacer seguimiento de las metas planteadas para este plan, no obstante, para futuras implementación los rangos de tolerancia deben ser planteados por parte del área de gestión ambiental e igualmente deben ir ligados a las metas vigentes.

Para el planteamiento de futuros indicadores se puede hacer uso del formato diseñado para este trabajo, este puede ser encontrado en el archivo anexo “Formato de ficha técnica de indicadores_PGRSCS_2903196.docx”.

3.2. OBJETIVOS Y METAS

Gracias a la formulación de los indicadores ahora es posible enunciar objetivos y metas, ya que se cuenta con las herramientas necesarias para hacer seguimiento del cumplimiento de estas mismas. Enseguida se enumeran los objetivos y metas asociadas para el seguimiento de este plan, con un tiempo de cumplimiento de un semestre desde su implementación.

1. **Objetivo:** Implementar el indicador PRC como herramienta de seguimiento de la producción de residuos sólidos.
Meta asociada: Integrar el cálculo del indicador en el 100% de los informes de gestión de residuos ordinarios.
2. **Objetivo:** Aumentar la proporción de residuos sólidos aprovechables.
Meta asociada: Aumentar en al menos 25% la proporción de residuos sólidos aprovechables, es decir tener un valor de al menos 25% en el indicador CRA.
3. **Objetivo:** Disminuir la proporción de residuos sólidos no aprovechables.
Meta asociada: Disminuir en al menos 8% la proporción de residuos sólidos no aprovechables, es decir tener un valor de al menos -8% en el indicador CRN.
4. **Objetivo:** Cumplir con las capacitaciones de residuos sólidos ordinarios programada en el cronograma.
Meta asociada: Tener un aumento de al menos 20% en el cumplimiento de capacitaciones actuales.
5. **Objetivo:** Cumplir con las inspecciones de residuos sólidos ordinarios programada en el cronograma.
Meta asociada: Tener un aumento de al menos 20% en el cumplimiento de capacitaciones actuales.

Cabe aclarar que estas metas están sujetas a las modificaciones que el área de gestión ambiental considere pertinentes y que podrán ser base para futuras metas planteadas en nuevas versiones de este plan o en planes adicionales.

3.2.1. SEGUIMIENTO DE METAS

Al momento de formular las metas es necesario planear el seguimiento de éstas, es por esta razón que se diseñó la fórmula 3 para determinar el porcentaje de cumplimiento.

$$\text{Cumplimiento (\%)} = \frac{\text{Valor actual}}{\text{Valor meta}} * 100\% \quad (3)$$

Se recomienda hacer seguimiento de las metas mensualmente, si es posible, mientras que se plantea el formato presentado en la tabla 25, donde se podrá observar la evolución del cumplimiento de las metas de hasta 5 periodos, según sea el caso.

Tabla 25.

Formato de cumplimiento de metas.

Meta	Mes	Valor (%)	Cumplimiento (%)
E.g. 0. Alcanzar y mantener un valor de 80% en el indicador x.	Enero	67%	83.75%
	Febrero	80%	100.00%
	Marzo	85%	106.25%

Nota: Autoría propia.

Es importante resaltar que, para poder lograr el cumplimiento de las metas planteadas, es recomendable implementar el plan casi en su totalidad, mientras que realizar un correcto seguimiento de las metas permitirá identificar cuáles aspectos de las políticas de gestión de residuos ordinarios deben ser priorizados para identificar oportunidades de mejora y fortalecer las estrategias o implementar nuevas.

3.2.2. METAS A LARGO PLAZO

Debido a que la implementación de este plan desea generar un impacto a largo plazo, se plantean las siguientes metas con un cumplimiento de aproximadamente 5 años.

1. Alcanzar y mantener un nivel de conciencia ambiental en estudiantes de más de 85%.
2. Alcanzar y mantener una proporción de residuos no aprovechables de al menos 50%.

Estas metas están asociadas a las variables de estudio de este proyecto, por esta razón se infiere que mientras más se acerque al cumplimiento de la primera meta, mayor será el porcentaje de cumplimiento de la segunda.

Se recomienda hacer seguimiento del cumplimiento de estas metas de manera semestral, para hacer seguimiento del cumplimiento de las metas a largo plazo se implementarán los indicadores NCA y PRN, igualmente se podrá hacer uso del formato mostrado en la tabla 21 donde el porcentaje de cumplimiento de las metas se determina con la implementación de la fórmula 3 planteada.

3.3. PROPUESTAS

Como se ha mencionado, este proyecto va enfocado a crear estrategias que aumenten el NCA de los estudiantes de Villa Académica para que, como una consecuencia de este aumento, se disminuya el valor de PRN, no obstante, no está de más incluir propuestas adicionales, algunas de ellas solicitadas por el área de gestión ambiental, que mejoren el proceso de gestión ambiental para el total de la comunidad neogranadina, en seguida se presentan estas propuestas con las respectivas implicaciones que tendría cada una de ellas.

1. Convenios de corresponsabilidad con fundaciones gestoras: Como se comentó previamente, unos de los inconvenientes en el proceso de aprovechamiento de material reciclable es que la contratación de las empresas gestoras puede tardar semanas e incluso meses, esto genera que haya periodos de tiempo donde no se realiza la recolección de material aprovechable y este es acumulado en los centros de acopio, por esta razón se recomienda crear un convenio de corresponsabilidad con entidades como Prodensa, a las cuales se les puede donar cierta cantidad de material aprovechable cuando no sea posible gestionarlo con la empresa privada. Además del servicio de tratamiento de material aprovechable, un convenio de corresponsabilidad ofrece otro tipo de beneficios como asesorías, capacitaciones y certificaciones.

Implicación administrativa: Proceso administrativo para crear el convenio con la entidad.

Implicación económica: Es posible que los ingresos por venta de material reciclable disminuyan, sin embargo, es importante recordar que el tratamiento de residuos aprovechables no debe ser manejado como un tema económico sino social y ambiental y no debería ser un proceso con ánimo de lucro.

Implicación ambiental: Aseguramiento del tratamiento de los residuos aprovechables generados y disminución de hacinamiento de material en los centros de acopio.

2. Aprovechamiento de residuos tipo poliestireno expandido y Tetra Pak: La UMNG no tiene estrategias de aprovechamiento para ciertos tipos de residuos aprovechables, como es el caso del poliestireno expandido y los envases de tipo Tetra Pak. Como alternativa de aprovechamiento del poliestireno expandido se recomienda gestionar un convenio con empresas como Ikoportex, mientras que la página web tetrapack.com ofrece soluciones para el aprovechamiento de residuos tipo Tetra Pak en todo el mundo, en esta página se encuentra una sección llamada Sostenibilidad donde en la pestaña Recicladores de Colombia se pondrán encontrar una lista de gestores y otro tipo de recomendaciones para asegurar el correcto tratamiento de este residuo.

Implicación administrativa: Proceso de contratación o convenio con el gestor externo de residuos aprovechables que asegure el tratamiento de estos residuos.

Implicación económica: Si estos residuos se venden a centros de reciclaje se estará recibiendo un ingreso adicional, pero si por el contrario estos son donados a fundaciones de reciclaje, igualmente se estará disminuyendo el costo de gestión de residuos no aprovechables.

Implicación ambiental: Disminución el valor de huella de carbono, de la cantidad de residuos no aprovechables enviados a rellenos sanitarios, de la contaminación de los ecosistemas y aseguramiento del tratamiento de materiales altamente dañinos para el ambiente.

3. Aprovechamiento de residuos orgánicos: Igual que como sucede con los residuos poliestireno expandido y Tetrapak, la UMNG no cuenta con estrategias de aprovechamiento para residuos orgánicos aprovechables, es por esta razón que se recomienda crear convenios con empresas como Logística Ambiental Colombia S.A.S. La empresa Logística Ambiental Colombia S.A.S se encarga del compostaje de residuos orgánicos en escala industrial, cuentan con compostera propia que procesa alrededor de 1.600 toneladas de material al mes, es decir internamente realizan la trazabilidad completa del proceso, además de esto ofrecen la presentación de actas de disposición final que certifica el tratamiento de los residuos; otro de los beneficios que ofrece esta empresa es que como el compostaje es a gran escala, se encuentran en capacidad de procesar residuos orgánicos crudos y cocinados, incluyendo cárnicos y lácteos, lo cual que facilita el proceso de clasificación en la fuente; igualmente ellos mismo ofrecen los depósitos en los que se trasporta y almacenan los residuos y cumplen con los requerimientos de transporte establecidos por el distrito.

Implicación administrativa: Proceso de contratación o convenio con la empresa gestora.

Implicación económica: Es posible que se genere un costo por cada depósito o caneca a tratar, sin embargo, como este proceso reduce la cantidad de residuos enviados a los rellenos sanitarios, se genera disminución en el costo de manejo de residuos no

aprovechables. La empresa Logística Ambiental Colombia S.A.S tiene un costo de tratamiento de \$ 24.000 por cada depósito, sin embargo, depende del volumen generado se pueden aplicar descuentos adicionales.

Implicación ambiental: Disminución del valor de huella de carbono y de la cantidad de residuos no aprovechables enviados a rellenos sanitarios, así como la reducción de contaminación a cuerpos de agua por generación de lixiviados.

4. Proyectos de lombricultura y compostaje de Campus Nueva Granada como políticas ambientales: En la sede Campus Nueva Granada hay proyectos de lombricultura y compostaje que funcionan esporádicamente, se recomienda que estos proyectos se integren en las políticas permanentes del área de gestión ambiental, de esta manera es posible que el proyecto siga en marcha y se asegure el aprovechamiento de cierta cantidad de residuos orgánicos. La recomendación es que se asigne un docente voluntario, preferiblemente del programa de Ingeniería Ambiental, que se encargue en una electiva o en alguna asignatura de enseñar a los estudiantes el proceso del compostaje, de esta manera será responsabilidad de los estudiantes realizar el proceso y no será necesaria la contratación de personal adicional, mientras que las actividades de mantenimiento de la composta o de las camas de lombricultura se puede realizar como actividades extracurriculares o esporádicas de alguna asignatura y el compost resultante puede ser comercializado y los ingresos obtenidos usados para la adquisición de las herramientas necesarias para continuar con los proyectos.

Implicación administrativa: Asignación de docentes para los proyectos, posible integración de una nueva electiva en los programas.

Implicación económica: Disminución en los costos de gestión de residuos.

Implicación ambiental: Disminución del valor de la huella de carbono y de la contaminación en aguas por lixiviados.

5. Proyecto de máquina compactadora de residuos como política ambiental: Situación similar sucede con la máquina compactadora de residuos patentada por la UMNG, se recomienda que se asigne el proyecto a un docente asignado que se encargue de enseñar a los estudiantes el uso de la máquina compactadora de residuos en una asignatura electiva, el material resultante puede ser comercializado.

Implicación administrativa: Asignación de docentes para los proyectos, posible integración de una nueva electiva en los programas.

Implicación económica: Disminución en los costos de gestión de residuos.

Implicación ambiental: Disminución del valor de la huella de carbono e integración de reciclaje y aprovechamiento interno como nueva política ambiental.

6. Transición a desechables biodegradables: Uno de los aspectos que mayor impacto negativo genera en la universidad es la producción de residuos por el consumo de productos servidos en envases fabricados a partir de plásticos, es por esta razón que es altamente recomendable hacer la transición a envases biodegradables como se ha realizado en otras universidades del país. Cabe destacar que cuando se dice desechables biodegradables se engloba todo el grupo de empaques, platos, vasos de todos los tamaños, servilletas, pitillos, palitos mezcladores y demás herramientas que estén fabricados a partir de materiales rápidamente biodegradables y preferiblemente elaborados con materiales vegetales o que sean compostables. En el mercado se pueden encontrar diversas soluciones para esta alternativa y, de ser posible, lo más adecuado es que se implementen desechables hechos con material compostable, de esta manera este material podrá ser enviado con los restos de alimentos y otros residuos orgánicos a un gestor externo que composte, así se reduce la cantidad de residuos no aprovechables enviados a los rellenos sanitarios. Una de las preguntas de la encuesta implementada para determinar el NCA permitió identificar que de forma general los estudiantes de la UMNG estarían dispuestos a pagar un monto adicional por sus alimentos, cubriendo el costo extra, mientras que es muy recomendable, casi necesario, que la UMNG cree una política ambiental donde sea requisito para las cafeterías, restaurantes y demás proveedores de productos de consumo directo que usen los tipos de materiales biodegradables mencionados.

Implicación administrativa: Creación de política ambiental para solicitar como requisito la transición a desechables biodegradables.

Implicación económica: Disminución de costos de gestión de residuos no aprovechables, posible aumento en el costo de alimentos y bebidas dentro de la universidad, sin embargo, sería un aumento muy pequeño de aproximadamente \$ 300.

Implicación ambiental: Disminución de la huella de carbono, de los residuos no aprovechables enviados a los rellenos sanitarios y de la contaminación por plásticos.

7. Almacenamiento y disposición de residuos tecnológicos RAEES: Ya que una de las no conformidades identificadas en la última visita realizada por le ICONTEC fue la disposición y almacenamiento de residuos tecnológicos, se recomienda que los equipos funcionales que se descarten sean donados a instituciones del gobierno que aseguren su buen uso y correcta disposición final, estos equipos pueden ser asignados a colegios que necesiten material tecnológico. Para los otros tipos de RAEES se puede implementar un contenedor como el mostrado en la figura 13.



Figura 13. Contenedor para RAEES. Imagen tomada de: alquienvas.com.

Se recomienda que este tipo de contenedores se ubique en una zona concurrida de las instalaciones, donde todas las personas tengan acceso. Posterior a la recolección de los residuos, estos pueden ser entregados a organizaciones como EcoCómputo que se encargan de la gestión externa y disposición final.

Implicación administrativa: Asignación presupuestal para la adquisición de contenedores.

Implicación económica: Costo de los contenedores.

Implicación ambiental: Aseguramiento del correcto tratamiento de los RAEES, disminución de contaminación por metales pesados.

8. Integración de más colaboradores para el área de gestión ambiental: Tener suficiente personal encargado de los procesos de gestión ambiental es clave para que este se desarrolle exitosamente, por esta razón el personal actual recomienda contar con una persona de planta para cada sede y cuatro personas subcontratadas para cada uno de los programas ambientales, estos son el de residuos, el de energía, el de agua y el de transporte. Se entiende que la integración de más colaboradores significa una mayor inversión por parte de la institución, pero se considera necesario para tener éxito en las actividades del SGA y para disminuir la situación de sobrecarga laboral en la que actualmente se encuentran las colaboradoras actuales.

Implicación administrativa: Proceso de contratación de colaboradores adicionales.

Implicación económica: Inversión en sueldos para los nuevos colaboradores y costos de los procesos administrativos requeridos en las contrataciones.

Implicación ambiental: Aseguramiento del éxito de los programas ambientales y del SGA en general, cumpliendo con los requerimientos del ICONTEC.

9. Contrato directo para los operarios del centro de acopio: Otro de los inconvenientes en el proceso de gestión de residuos sólidos es que como los operarios del centro de acopio no son contratado directamente, se suele rotar el personal incurriendo en gastos de contrataciones y capacitaciones iniciales o inducciones, si los operarios fueran contratados directamente con la universidad y estos permanecieran en el cargo por prolongados periodos de tiempo no sería necesario realizar tantas inducciones ni inspecciones, aunque se entiende que las inspecciones son necesarias para asegurar el correcto proceso, el operario desarrollaría conocimientos sobre las actividades que debe realizar diariamente para asegurar la adecuada gestión de residuos, además de esto, se evitaría tener periodos de tiempo con poco personal, previniendo situaciones de sobrecarga laboral.

Implicación administrativa: Proceso de contratación directa de los operarios del centro de acopio con la UMNG.

Implicación económica: Salarios y prestaciones de los operarios, sin embargo, habría disminución de costos de contratación y capacitación.

Implicación ambiental: Mejora en el proceso de gestión directa de residuos sólidos.

10. Gestión de la información digital con integración de sistema de firma electrónica: La UMNG al ser una institución de carácter oficial en algunas ocasiones requiere firma física en documentos y reportes, sin embargo, en muchos casos los reportes internos de las directivas o procesos más sencillos no requieren impresión y firma física, es por esta razón que es recomendable aprovechar los recursos tecnológicos que tiene la universidad, como aprobación de documentos por correo electrónico o integración de un sistema de firma digital. En la tesis de maestría de Tellez Isaza (2016) se formula una solución de firma electrónica para la UMNG haciendo uso del sistema UNIVEX, sin embargo, el mercado también ofrece distintas soluciones de firma electrónica cifrada y totalmente segura, de esta manera se ahorra en consumo de hojas de papel, cartuchos tinta, impresoras, mantenimiento de equipos y demás costos.

Implicación administrativa: Gestión de adquisición e implementación del software, capacitación para el personal.

Implicación económica: Si se decide hacer compra de un software externo se debe pagar la licencia, sin embargo, el ahorro en resmas de papel, cartuchos de tinta, impresoras y mantenimiento de equipos será considerable, igualmente los colaboradores se ahorrarán desplazamientos innecesarios aumentando la productividad.

Implicación ambiental: Reducción significativa de residuos de tipo papel, residuos de cartuchos de tinta y RAEES.

Cabe mencionar que las anteriores propuestas están sujetas a la revisión, modificación y aprobación del personal del área de gestión ambiental, no obstante, es su responsabilidad exponerlas con las directivas para que se tengan en cuenta como alternativas para mejorar significativamente el proceso de gestión de residuos sólidos.

3.4. ESTRATEGIAS

Las estrategias de este plan están formuladas con la finalidad de aumentar el nivel de conciencia ambiental en los estudiantes de la UMNG Villa Académica, de esta manera se podrá disminuir la proporción de residuos no aprovechables y asegurar un mayor nivel de cumplimiento de metas. Las estrategias están clasificadas según los tres lineamientos o aspectos fundamentales de la sostenibilidad universitaria propuestos por Gutiérrez Pérez & González Dulzaides (2005), estos son ambientalización curricular, gestión ambiental sostenible y participación ambiental. Como el objetivo es aumentar el NCA de estudiantes de forma general, no solo de aspectos enfocados en gestión de residuos, las estrategias aquí planteadas pueden tener en cuenta aspectos de los diferentes programas del SGA.

3.4.1. AMBIENTALIZACIÓN CURRICULAR

La ambientalización curricular hace referencia a la incorporación del factor ambiental en el recorrido formativo, sabiendo que las actividades realizadas en un campus universitario logran tener enfoque sostenible a través de tareas rutinarias que complementen la enseñanza e investigación. Las estrategias para el cumplimiento de este lineamiento se presentan a continuación.

1. Programa de capacitaciones docente-estudiante.

Una forma de asegurar que los estudiantes reciban las capacitaciones necesarias en el semestre es que estas sean realizadas por docentes en la introducción de alguna asignatura, un docente voluntario de cada semestre de los diferentes programas puede realizar una capacitación de aproximadamente 20 minutos a los estudiantes en la primera sesión de clase, así se asegura que no se repitan las capacitaciones en cada materia, sino que se realicen una vez por semestre. Este espacio puede ser aprovechado para compartir detalles de los diferentes programas que componen el SGA y resaltar la importancia de realizar prácticas amigables con el ambiente. Es fundamental que las capacitaciones estén diseñadas para captar la atención de un público joven, generalmente con un nivel básico de conocimiento y que contengan información de interés, evitando compartir información demasiado técnica del SGA que pueda causar desinterés, por ejemplo, a este tipo de público le podría llegar a interesar más conocer acerca de los datos de generación de residuos en los semestres anteriores que de los

componentes del PGIRS. Las actividades necesarias para la ejecución de este programa son las siguientes.

- 1.1. Diseño de presentación para la capacitación.
 - 1.2. Selección de docentes encargados de la capacitación.
 - 1.3. Capacitación.
 - 1.4. Encuesta de satisfacción y recomendaciones de los estudiantes (ver formato de encuesta presentado en el archivo adjunto “Encuesta de satisfacción capacitaciones_PGRSCS_2903196.docx”).
 - 1.5. Revisión y análisis de resultados.
2. Integración de asignatura ambiental interdisciplinaria, no electiva, en el plan de estudios de los programas.
- Pese a que modificar el plan de estudios de un programa no es tarea sencilla, es recomendable que el área de gestión ambiental sugiera a la Vicerrectoría Académica la integración de una asignatura ambiental o sostenible de forma interdisciplinaria en cada programa, no electiva como se maneja hasta el momento, ayudando a la formación de profesionales íntegros y ambientalmente responsables. Así como se han integrado asignaturas socio humanísticas como ética, cátedra neogranadina o principios constitucionales, es posible y altamente recomendable que los estudiantes reciban formación ambiental, ya sea general o enfocada en su campo de estudio. Esta es una estrategia que puede ser implementada progresivamente, comenzando por la recomendación y propuesta por parte del área de gestión ambiental a la Vicerrectoría Académica.
3. Congreso anual sobre sostenibilidad en la UMNG.
- En varias ocasiones se ha dado espacio al área de gestión ambiental para la ejecución de actividades y capacitaciones, sin embargo, estas llegan a un mínimo de la población estudiantil de Villa Académica, es por esto que se recomienda la creación de un congreso anual sobre sostenibilidad, donde los docentes y directivos de los programas incentiven a los estudiantes a asistir a las charlas y conferencias que se pudiesen ofrecer, en este espacio se pueden compartir los avances del SGA, los proyectos sostenibles que se manejan en la universidad y demás temas de interés que pueden atraer la atención de los estudiantes. Se puede solicitar la colaboración de estudiantes del programa de ingeniería ambiental y de docentes expertos en el tema e incluso crear un comité para la planeación y ejecución del congreso, de esta manera se evita que la responsabilidad no solo quede en el área de gestión ambiental, sino que reciban el apoyo necesario para llevar a cabo esta estrategia.

3.4.2. GESTIÓN AMBIENTAL SOSTENIBLE

La gestión ambiental sostenible se enfoca en la implementación de métodos de planeación que involucren el desarrollo ambiental, en especial del SGA. Las propuestas de este lineamiento se encuentran a continuación.

1. Fortalecimiento del SGA enfocado en estudiantes.

Al tener implementado un SGA, la UMNG resalta la responsabilidad y el compromiso ambiental que tiene con la sociedad, no obstante, es necesario que se de mayor importancia a los procedimientos enfocados en la gestión ambiental de los estudiantes, ya que esta es la población más numerosa y sus aspectos son los que generan mayor impacto dentro de la universidad, es decir sus acciones afectan enormemente los resultados. Hasta el momento se ha identificado que, del total de capacitaciones, talleres, campañas y sensibilizaciones programadas, solo un 13% va enfocado en estudiantes, y algunas de ellas se aplican a comunidad en general, mientras que en el cronograma de inspecciones no hay ninguna que se enfoque en inspeccionar el cumplimiento de procedimientos por parte de estudiantes. La estrategia que se recomienda es integrar progresivamente alternativas de gestión enfocadas en estudiantes, crear metas orientadas al seguimiento de sus procedimientos y crear planes y programas que busquen impactar positivamente la gestión ambiental de los estudiantes.

2. Asegurar el cumplimiento de planes enfocados en estudiantes.

Además de la creación de nuevo planes, proyectos o demás iniciativas, es necesario asegurar el cumplimiento de estos para poder mejorar la gestión ambiental de los estudiantes, ya que no solo se cuenta con pocas actividades ambientales enfocadas en esta sección de la población, sino que en varias ocasiones ha sucedido que estas son reprogramadas o incluso canceladas por diferentes motivos, es por esto que se debe hacer mayor seguimiento al cumplimiento de iniciativas e incluso, si se considera necesario, crear indicadores que permitan monitorear la ejecución de éstas.

3. Inspección de procedimientos de los estudiantes.

Con respecto a las inspecciones de procedimientos por parte de los estudiantes, estas son nulas, no se hace seguimiento de las recomendaciones realizadas ni de la efectividad de las capacitaciones, es por esto que esta estrategia recomienda la ejecución de las siguientes inspecciones.

3.1. Inspección de clasificación en la fuente en puntos ecológicos usados mayormente por estudiantes: Se identificarán los puntos ecológicos que son usados en su

mayoría por estudiantes, de estos se seleccionará una muestra y de identificará si los residuos están clasificados de forma correcta o no.

3.2. Seguimiento semestral del NCA: Se aplicará la encuesta que permite identificar el NCA en estudiantes de manera semestral.

Adicionalmente, se recomienda la creación de inspecciones adicionales conforme se considere necesario.

3.4.3. PARTICIPACIÓN PÚBLICA Y RESPONSABILIDAD SOCIAL

Por otra parte, la participación pública y responsabilidad social hace referencia a los esfuerzos que debe hacer la institución por incorporar en el estilo de vida de su población y en el desempeño de sus profesiones los principios inspirados en buenas prácticas ambientales, además de crear sentido de pertenencia con el ambiente y hacer que los estudiantes se integren en el SGA. Las propuestas de este lineamiento se encuentran a continuación.

1. Jornadas ambientales y voluntariados.

Las jornadas ambientales pueden enfocarse en diferentes aspectos como gestión de residuos, cuidado de fuentes hídricas, ahorro de energía y transporte sostenible, pero además de eso, se puede solicitar a los estudiantes que hagan participación voluntaria en actividades extracurriculares de la universidad, como jornadas de limpieza, compostaje, recolección de residuos aprovechables, entre otras, de esta manera el estudiante se sentirá parte del proceso de gestión ambiental y creará sentido de pertenencia por la universidad y el ambiente.

2. Sancionar las malas prácticas y recompensar las buenas.

Esta es una de las estrategias que mayor efectividad ha proporcionado para el aseguramiento de la ejecución de los correctos procesos ambientales en instituciones o incluso grandes comunidades a nivel nacional e internacional, es por esto que se plantea que cuando se identifique a un estudiante realizando prácticas ambientales inadecuadas se puede sancionar con tiempo de servicio para el área de gestión ambiental o participación en jornadas ambientales o voluntariados, mientras que cuando un estudiante realice adecuadas prácticas ambientales se puede retribuir con artículos y premios, incentivando a los estudiantes a mejorar sus prácticas, creando un ambiente de monitoreo constante y causa-efecto en la realización de procedimientos que generen impactos ambientales.

3. Programa de estudiantes embajadores de la sostenibilidad.

La asignación de estudiantes embajadores de la sostenibilidad permitirá crear una conexión más cercana entre los estudiantes y el área de gestión ambiental, de esta manera los estudiantes se pueden comunicar con los embajadores para conocer más sobre los programas ambientales o para recibir información general, estos embajadores también se pueden encargar de apoyar al área de gestión ambiental con la planeación y ejecución de actividades y con procesos básicos de inspección.

3.5. GESTIÓN DE INFORMES Y HERRAMIENTAS DE SEGUIMIENTO

Como se ha mencionado previamente, una de las oportunidades de mejora que actualmente tiene el área de gestión ambiental es la gestión de informes, es por esta razón que en este plan se formula una recomendación que busca crear un estándar de entrega y sustentación de informes enfocados en gestión de residuos ordinarios, con la finalidad de organizar la información y poder hacer más fácil el proceso de comparación de cifras y resultados, así como de seguimiento de metas. Adicionalmente, esto ayudara a que se pueda identificar cuáles son las oportunidades de mejora que necesitar atención urgente y cuáles pueden ser atendidas con menor primacía, asignando de esta manera un índice de prioridad que permite que se organicen según este valor.

3.5.1. INFORMES

Los informes que se enlistarán a continuación se diseñaron con la finalidad de ser presentados a la Oficina de Protección al Patrimonio semestralmente o a quien sean de interés, igualmente facilitan el proceso de presentación de información en las auditorías semestrales que recibe el área de Gestión Ambiental.

1. Gestión de residuos sólidos ordinarios: Muestra el resultado de los indicadores de gestión de residuos diseñados en este plan, más su comparación con valores anteriores, análisis, identificación de oportunidades de mejora y posibles alternativas o estrategias para el cumplimiento de metas, además muestra la cantidad en unidades de masa de residuos aprovechados clasificados según su tipo, el gestor encargado de su tratamiento y el impacto económico generado si es el caso.
2. Medición del NCA: Muestra las cifras relacionadas con la medición del indicador NCA, su contraste con valores previos y análisis.

El archivo adjunto “Formatos de informes_PGRSCS_2903196.zip” contiene formatos que pueden ser utilizados para la elaboración de cada informe, esto con la finalidad de estandarizar el proceso y ahorrar tiempo.

3.5.2. HERRAMIENTAS DE SEGUIMIENTO DEL PLAN

Como herramienta final, se desea adjunta un formato, presentado en hojas de cálculo, que permitan hacer seguimiento de los resultados obtenidos por la implementación de este plan, así como de las metas planteadas, el archivo anexo “Seguimiento_PGRSCS_2903196.xlsx” contiene tres hojas, la primera llamada “Implementación de estrategias” permite validar si cada una de las estrategias planteadas han sido implementadas total o parcialmente, o si por el contrario fueron descartadas, la segunda hoja llamada “Cumplimiento de metas” permite verificar el porcentaje de cumplimiento de metas que se ha logrado y la última hoja llamada “Comparación NCA-PRN” permite verificar el impacto que tenido el cambio de nivel de conciencia ambiental en la proporción de residuos sólidos no aprovechables.

CONCLUSIONES

En el desarrollo de esta investigación identificaron diversas oportunidades de mejora en el proceso de gestión de residuos sólidos ordinarios de la UMNG Villa Académica, se determinó que no basta con tener implementado un SGA y un programa de gestión de residuos estructurados, también es esencial asegurar el cumplimiento y ejecución de las políticas diseñadas para alcanzar las metas del área, además de esto también es fundamental que los procesos estén fuertemente apoyados por las directivas de la universidad, creando un ambiente colaborativo que permite alcanzar los objetivos de manera conjunta.

Por otra parte, la gestión de residuos es una de las partes más importantes de la gestión ambiental, es por eso que este programa debe ser la base y pilar fundamental para poder alcanzar la sostenibilidad universitaria, se debe comenzar con la incentivación del consumo sostenible para ayudar a reducir la cantidad de residuos generados, sin embargo, una ventaja que se pudo identificar en las instituciones educativas es que los residuos allí generados tienen gran potencial de recuperación, llegando a ser aprovechable entre el 70% y el 80% con procesos óptimos de separación en la fuente y estrategias de aprovechamiento para todo el material reciclable, no obstante, alcanzar esas cifras de aprovechamiento puede ser una meta ambiciosa y que en algunos casos llegue a desmotivar a los integrantes del sistema, es por esto que las universidades que estén buscando mejorar su proceso de gestión de residuos deberían planear la implementación estrategias que ayuden a aumentar la proporción de residuos aprovechables a al menos la mitad, es decir el 50%.

Además de esto, se pudo verificar la relación que tiene el nivel de conciencia ambiental con la proporción de residuos no aprovechables generados, mientras que el estudio de NCA en estudiantes de la UMNG Villa Académica permitió descubrir que hay actitudes positivas por parte de este grupo, demostraron tener buenas intenciones, conocimiento y creencias en diversos aspectos ambientales, sin embargo, en la práctica aún hay mucho en que trabajar, comenzando por fortalecer el criterio de ambientalización curricular que reciben los estudiantes dentro del campus, el cual puede mejorar implementando capacitaciones, charlas, sensibilizaciones e incluso integrando asignaturas ambientales dentro de los planes de estudios. Además de esto, también es importante reconocer que en la universidad la población se concentra en el grupo estudiantil, razón por la cual es esencial enfocar muchos de los esfuerzos ambientales en ellos, eso sin dejar de lado los demás grupos poblacionales y elementos importantes.

Otro aspecto muy relevante de la gestión ambiental es el seguimiento de cifras, en Villa Académica se logró identificar carencia de indicadores para ayudar a controlar procesos como la generación de residuos o el cumplimiento de capacitaciones e inspecciones, además las metas planteadas en el PGIRS de la seccional no contaban con indicadores que permitiesen verificar su cumplimiento, es por esto que se presentaron propuestas de indicadores vinculados a las metas de este trabajo que pueden ayudar a mejorar el proceso de seguimiento del área.

El entregable de este trabajo es el Plan de gestión de residuos sólidos y consumo sostenible para estudiantes de la Universidad Militar Nueva Granada en su seccional Villa Académica, donde se provee al área de gestión ambiental de diferentes herramientas que aportan utilidad metodológica como indicadores, propuestas, estrategias y formatos de seguimiento e informes, cabe aclarar que la diferencia entre las propuestas y las estrategias de este plan es que las propuestas están enfocadas en mejorar la gestión de residuos sólidos ordinarios generados por la comunidad neogranadina, mientras que las estrategias se enfocan en aumentar el nivel de conciencia ambiental de los estudiantes de Villa Académica para, por consecuencia, disminuir la proporción de residuos no aprovechados generados en la seccional.

Finalmente, el área de gestión ambiental debe enfrentarse a diversos retos para mejorar sus procesos, uno de los más grandes es la situación de sobrecarga laboral y falta de personal, es por esto que uno de los compromisos más importantes que deben asumir las directivas es demostrar y entender la necesidad de vincular más colaboradores al área para asegurar el éxito de los programas, ya que el área cumple con los requerimientos básicos para sostener el SGA, pero hay gran cantidad de oportunidades que se están dejando pasar porque no cuentan con la capacitada de trabajo necesaria. Si la UMNG llegase a implementar las

propuestas y estrategias de este plan, recibirá gran cantidad de beneficios como reconocimientos, certificaciones, ahorro en procesos de gestión y contratación, posicionamiento en la escala GreenMetric y demás, demostrando progreso, gran compromiso con el ambiente y posibilidad de acercarse cada vez más a la sostenibilidad.

RECOMENDACIONES

Se recomienda al área de gestión ambiental revisar cada una de las secciones del plan e implementarlo, si no es posible realizar la implementación en su totalidad se recomienda hacerlo progresivamente para lograr que se integren los demás aspectos, también es esencial hacer seguimiento al plan, así como verificar el cumplimiento de las metas. Para que el área de gestión ambiental tenga éxito en la ejecución de sus planes es fundamental que se denote compromiso de las directivas, se recomienda buscar estrategias que demuestren las razones por las que la responsabilidad ambiental es parte esencial de SIG y ayuda a asegurar el correcto funcionamiento de cualquier institución, siempre recordando que no es suficiente con solo cumplir los requerimientos para sostener el SGA, sino que se debe trabajar por disminuir los impactos ambientales negativos provocados por las diferentes actividades realizadas en la institución. Adicionalmente, se recomienda medir y hacer seguimiento de indicadores de forma semestral, así como del cumplimiento de metas y elaboración de informes, ya que esto permite identificar cuáles son las oportunidades de mejora que deben ser atendida con mayor prioridad, conforme aparezcan más necesidades metodológicas en el proceso de gestión, se recomienda la creación de nuevo indicadores que permitan realizar un control adecuado.

Por otra parte, las metas planteadas en este plan son como tal las recomendaciones que se hacen para los valores de los indicadores a corto y largo plazo, según sea el caso de cada indicador, sin embargo, al área de gestión ambiental puede fijar sus propias metas y definir los rangos de valores adecuados para cada uno de ellos, según consideren pertinente. Finalmente, no está de más recordar que las claves más importantes para asegurar el éxito de cualquier programa de residuos sólidos ordinarios es incentivar el consumo sostenible y asegurar la correcta clasificación en la fuente, aunque además de esto se recomienda al área integrar las propuestas de aprovechamiento para residuos que no se aprovechaban hasta el momento, como son el poliestireno expandido, Tetra Pak y residuos orgánicos aprovechables, siempre recordando que aunque asegurar el aprovechamiento de estos residuos tenga algún costo, son muchos los beneficios que se reciben al asegurar la correcta gestión de los residuos sólidos ordinarios.

BIBLIOGRAFÍA

- Adeniran, A., Nubi, A., & Adelopo, A. (2017). Solid waste generation and characterization in the University of Lagos for a sustainable waste management. *Waste Management*, 3-10.
- Aldana Pérez, M. A. (2019). *Plan de gestión integral de residuos sólidos Sede Bogotá Calle 100*. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.
- Aldana, M. (2017). *Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos - Sede Bogotá*. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.
- Aldana, M. (2018). *Informe de Gestión Ambiental*. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.
- Álvarez, M. F., Zepeda, A. J., Serna, C., & Hernández, D. (2019). Responsabilidad social universitaria en desarrollo sostenible. Redes universitarias de Argentina, Chile y Colombia. *XIX Coloquio Internacional de Gestión Universitaria*. Florianópolis.
- Amato, C. (2019). *Relación entre Sustentabilidad, Responsabilidad Social y Responsabilidad Extendida al Productor*. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.
- Amdani, Y. (02 de Mayo de 2017). La Responsabilidad Social, un compromiso de todos. *Estrategia & Negocios*.
- Arias, B. (2016). El consumo responsable: educar para la sostenibilidad ambiental. *Aibi*, 29-34.
- Armijo de Vega, C., Ojeda Benítez, S., Ramírez-Barreto, E., & Quintanilla Montoya, A. (2006). Potencial de reciclaje de los residuos de una institución de educación superior: El caso de la Universidad Autónoma de Baja California. *Ingeniería*, 13-21.
- Ayuntamiento de Alpedrete. (2 de Octubre de 2018). *Alpedrete*. Obtenido de <https://www.alpedrete.es/1-bandeja-de-poliestireno-tarda-500-anos-en-degradarse/>
- Bahçelioglu, E., Bugdaycı, S., Dogan, N., Simsek, N., Kaya, S., & Alp, E. (2020). Integrated solid waste management strategy of a large campus: A comprehensive study on METU campus, Turkey. *Journal of Cleaner Production*, 1-11.
- Bradbury, M. (2017). A Brief Timeline Of The History Of Recycling. *BuschSystems*.
- Calvente, A. (2007). El concepto moderno de sustentabilidad . *Socioecología y desarrollo sustentable*.
- Caride, J. (2006). La educación ambiental en las Universidades y la Enseñanza Superior: viejas y nuevas perspectivas para la acción en clave de futuro. *V Congreso Iberoamericano de Educación Ambienta*, (págs. 429- 442). Joinville.
- Cohen, M. (1986). *Leadership and Ambiguity: The American College President*. Boston: Harvard, Business School Press.
- Cole, L. (2003). *Assessing sustainability on Canadian University campuses: development of a campus sustainability assesment framework*. Colwood.
- Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. (1987). *Nuestro futuro común*. Congreso de la República. (2003). *Ley 805*. Bogotá: Congreso de la República.
- Coya, M. (2000). *La Ambientalización de la Universidad. Un estudio sobre la formación ambiental de los estudiantes de la Universidad de Santiago de Compostela y la*

- Política Ambiental de la Institución*. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela.
- Coyago, E., Gonzales, K., Heredia, E., & Sánchez, R. (2016). Recomendaciones para la caracterización y cuantificación de residuos sólidos universitarios. Caso de estudio: Universidad Politécnica Salesiana, Campus sur, Quito. *La Granja: Revista de ciencias de la vida*, 60-71.
- Espinosa, R. M., Turpin, S., Vázquez, R. C., Vázquez, A., Cisneros, A., De La Torre, A., & García, B. (2013). La gestión ambiental en una institución de educación superior asociada a las prácticas de separación y recuperación de residuos. *Revista Internacional de Contaminación*, 49-57.
- Fontecha, N. (2019). *Plan de acción para la gestión de residuos sólidos y consumo sostenible*. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.
- Fournier, M. (2008). Recycle This! A look at Campus Recycling Programs. *The Green Campus: Meeting the Challenge of Environmental Sustainability*, 191- 206.
- Franco Idarraga, F. L. (2019). *UI GreenMetric World University Ranking*. Manizales: Instituto de Estudios Ambientales IDEA.
- Galeano Camacho, E. G. (2018). *Definición de una estrategia para fortalecer el reciclaje en la Universidad Católica de Colombia*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia.
- García, A. (09 de Enero de 2013). *Reciclación*. Obtenido de <https://www.reciclacion.cl/mundo-reciclaje/tiempo-de-degradacion-de-los-residuos/>
- Gutiérrez Pérez, J. (2004). La Ambientalización de centros educativos como factor de calidad de la gestión de organizaciones. *Simposium 5: La Ambientalización de los centros educativos. Ecoescuelas y eouniversidades. Presentación IIIer Congreso Andaluz de Educación Ambiental*. Andalucía: Consejería de Educación de la Junta de Andalucía.
- Gutiérrez Pérez, J., & González Dulzaides, A. (2005). Ambientalizar la universidad: Un reto institucional para el aseguramiento de la calidad en los ámbitos curriculares y de la gestión. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1-14.
- Gutiérrez, M. (2002). *Ecología Salvemos El Planeta Tierra*. Limusa.
- Guzman Romero, A. S., & Hurtado Jaimes, N. D. (2020). *Informe sobre temas de gestión ambiental en el Campus de la calle 200*. Bogotá: Universidad El Rosario.
- Hernandez Arias, V. A. (2020). *Caracterización de los residuos sólidos generados en la Universidad Cooperativa de Colombia sede principal de Villavicencio Meta*. Villavicencio: Universidad Cooperativa de Colombia.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F.: Interamericana Editores, S.A.
- Instituto de Estudios Sociales Avanzados. (2008). *Ecobarómetro de Andalucía*. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.
- International Organization for Standardization. (2015). ISO 14001.
- International Organization for Standardization. (2021). *ISO - International Organization for Standardization*. Obtenido de www.iso.org/standards.html
- Isaac, C. (2008). Metodología para el diagnóstico ambiental de las Instituciones de la Educación Superior en Cuba. *Tercer Congreso Internacional por el desarrollo sostenible y el medio ambiente* (pág. 308). Redesom: Bogotá.

- Jaramillo Toro, O., Ramos Hernández, D., & Rodríguez Pineda, M. (2020). *Ruta de innovación y sostenibilidad ambiental para la Universidad Cooperativa de Colombia Sede Santa Marta*. Bogotá: Universidad EAN.
- Jiménez González, D. (18 de Febrero de 2019). En lugar de enterrar la basura, la clave está en recuperarla. *El Colombiano*.
- Jiménez, M., & Lafuente, R. (2007). *La conciencia ambiental: qué es y cómo medirla*. Sevilla: Universidad Pablo de Olavide.
- León Ojeda, B. M. (2019). *Formulación del plan de gestión integral de Residuos sólidos en la Universidad Cooperativa de Colombia-sede Bogotá*. Bogotá: Universidad Cooperativa de Colombia.
- Lindhqvist, T. (2000). Extended producer responsibility in. *International Institute for Industrial*.
- López Álvarez, N. (2008). Metodología para el cálculo de la huella ecológica en universidades. *9o Congreso Nacional del Medio Ambiente*. Madrid.
- Malakahmad, A., Nasir, M., Kutty, S., & Isa, M. (2010). Solid Waste Characterization and Recycling Potential for. *American Journal of Environmental Sciences*, 422-427.
- Martínez López, C., & Laines Canepa, J. R. (2013). Poliestireno Expandido (EPS) y su problemática ambiental. *Kuxulkab*, 63-65.
- Mbuligwe, S. E. (2002). Institutional solid waste management practices in developing countries: a case study of three academia institutions in Tanzania. *Resources, Conservation and Recycling*, 131-146.
- Ministerio de Vivienda. (30 de Septiembre de 2018). *Ministerio de Vivienda*. Obtenido de minvivienda.gov.co
- Moreno Bergaño, E., Orjuela Montenegro, P., & Murillo Arango, W. (2018). Manejo de residuos peligrosos y desarrollo de cultura ambiental en la Universidad Manuela Beltrán. *Revista Electrónica*, 93-107.
- Moyano, E., & Jiménez, M. (2005). *Los andaluces y el medio ambiente*. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- Murga-Menoyo, M., & Novo, M. (2017). Sostenibilidad, desarrollo "glocal" y ciudadanía planetaria. Referentes de una pedagogía para el desarrollo sostenible. *Teoría de la educación*, 55-78.
- Nueva ISO 14001:2015. (14 de Octubre de 2015). *Nueva ISO 14001:2015*. Obtenido de <https://www.nueva-iso-14001.com/2015/10/la-norma-iso-14001-2015/#:~:text=La%20norma%20ISO%2014001%202015%20es%20la%20encargad,a%20de%20recoger,de%20Gesti%C3%B3n%20Ambiental%20funcione%20correctamente>.
- Núñez Morales, M., Torres Bugdud, A., & Álvarez Aguilar, N. (2012). Evolución e importancia de la Educación Medioambiental: su implicación en la educación superior. *Educación y Futuro*, 155-171.
- Oficina Asesora de Direccionamiento Estratégico e Inteligencia Competitiva. (2020). *Anuario Estadístico*. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.
- Olaguez, E., Espino, P., Acosta, K., & Méndez, A. (2019). Plan de acción a partir de la percepción en estudiantes de la Universidad Politécnica de Sinaloa ante el reciclaje de residuos sólidos y la educación ambiental. *Formación Universitaria*, 3-14.

- Pérez Espinoza, M. J., Espinoza Carrión, C., & Peralta Mocha, B. (2016). La responsabilidad social empresarial y su enfoque ambiental: una visión sostenible a futuro. *Universidad y Sociedad*, 169-178.
- Recytrans. (11 de Noviembre de 2014). *Recytrans*. Obtenido de recytrans.com
- República de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. (2000). *Sistema de Gestión Ambiental Municipal, SIGAM*. Bogotá: Opciones Gráficas Editores.
- Riché, P. (1978). Education and Culture in the Barbarian West: From the Sixth through the Eighth Century. *Columbia: University of South Carolina Press*, 282-298.
- Rios Castaño, J. A., & Vargas Buitron, K. (2017). *Plan de gestión ambiental para el manejo de los residuos sólidos ordinarios orientado a la comunidad estudiantil de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium Sede Pance, de la ciudad Santiago de Cali*. Santiago de Cali: Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium.
- Rivas Marín, M. (2011). Modelo de sistema de gestión ambiental para formar universidades ambientalmente sostenibles en Colombia. *Gestión y Ambiente*, 151-162.
- Rodríguez Escobar, L. Á. (2000). *Hacia la gestión ambiental de residuos sólidos en las metrópolis de América Latina*. Valdivia: Universidad de Chile.
- Rueda Lillo, F. (2016). *Absorción de contaminantes inorgánicos de un gas de clasificación de RDF mediante sosa caústica*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Ruiz, M. (2012). Caracterización de residuos sólidos en la Universidad Iberoamericana. *Int. Contam. Ambie.*, 93-97.
- Sánchez, J. (17 de Agosto de 2018). Qué son los residuos sólidos y cómo se clasifican. *EcologíaVerde*.
- Simkins, G., & Nolan, A. (2004). *Environmental management system in universities*. Norwich: Occasional paper for environmental association for universities and colleges.
- Smyth, D. P., Fredeen, A. L., & Booth, A. L. (2010). *Reducing solid waste in higher education: The first step towards 'greening' a university campus*. Northern British Columbia: Resources, Conservation and Recycling.
- Spiegel, M. R., & Stephens, L. (2009). *Estadística*. Mexico D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A.
- Tangri, N. (2003). *Incineración de residuos: Una tecnología que está muriendo*. Quezon City: Global Alliance for Incinerator Alternatives.
- Tellez Isaza, J. (2016). *Metodología para la implementación del documento electrónico en la UMNG caso de estudio Oficina de Planeación*. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.
- Trujillo, M., & Vélez, R. (2006). Responsabilidad ambiental como estrategia para la perdurabilidad empresarial. *Universidad & Empresa*, 291-308.
- Ugwu, C., Ozoegwu, C., & Ozor, P. (2020). Solid waste quantification and characterization in a university of Nigeria, Nsukka campus, and recommendations for sustainable management. *Heliyon*, 1-9.
- Universidad de Indonesia. (2017). *UI GreenMetric Guideline*. .
- Universidad de Indonesia. (2019). *UI GreenMetric*. Obtenido de World University Rankings: greenmetric.ui.ac.id

- Universidad Militar Nueva Granada. (2019). *RHI Residuos No peligrosos Calle 100*. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.
- Universidad Militar Nueva Granada. (14 de Mayo de 2021). *UMNG*. Obtenido de umng.edu.co/transparencia/estructura-organica-y-talento-humano/mision-y-vision
- Universidad Militar Nueva Granada. (2018). *Informe de Gestión*. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.
- Vargas Ramos, C., Rosario López, R., & Briones Ramírez, C. D. (2017). Impacto de la materia Desarrollo Sustentable en el cambio de la conciencia ambiental de los estudiantes del nivel superior. *Luna Azul*, 3-10.
- Webster, F. (1975). Determining the Characteristics of the Socially Conscious Consumer. *The Journal of Consumer Research*, 188-196.
- Zapata Atencia, S. (2019). *Implementación de acciones de mejora de las condiciones ambientales del CEAD Medellín de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD*. Medellín: Universidad de Antioquia.

ANEXOS

ANEXO 1. NORMATIVIDAD NACIONAL ADICIONAL

A continuación, en la tabla 25, se encuentran aquellas leyes, decretos, resoluciones y demás documentos que rigen la gestión de residuos sólidos en el territorio colombiano, que no han sido presentados previamente en este documento.

Tabla 26.

Normatividad ambiental nacional adicional relacionada con gestión de residuos sólidos.

Documento	Descripción
Decreto 2104 de 1983	Por el cual se reglamenta el Título III de la Parte IV del Libro I del Decreto 2811 de 1974 y los Títulos I y XI de la Ley 9 de 1979 en cuanto a residuos sólidos.
Constitución Nacional de Colombia 1991 (artículo 31)	Todo ser humano tiene derecho a tener un ambiente sano.
Decreto 605 de 1996	Reglamenta la ley 142 de 1994. En cuanto al manejo, transporte y disposición final de residuos sólidos.
Decreto 1124 de 1999	Por medio del cual se reforma el Ministerio del Medio Ambiente y se dictan otras disposiciones.
Resolución 1164 de 2002	Por la cual se adopta el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de los residuos hospitalarios y similares.
Decreto 1443 de 2004	Por el cual se reglamenta parcialmente el decreto-ley 2811 de 1974, la ley 253 de 1996, y la ley 430 de 1998 en relación con la prevención y control de la contaminación ambiental por el manejo de plaguicidas y desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos, y se toman otras determinaciones.
Resolución 477 de 2004	Por la cual se modifica la Resolución 1045 de 2003, en cuanto a los plazos para iniciar la ejecución de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones.

Nota: Autoría propia.

Tabla 26 (Continuación).

Normatividad ambiental nacional adicional relacionada con gestión de residuos sólidos.

Documento	Descripción
Resolución 351 de 2005	Por la cual se establecen los regímenes de regulación tarifaria a los que deben someterse las personas prestadoras del servicio público de aseo y la metodología que deben utilizar para el cálculo de las tarifas y se dictan otras disposiciones.
Resolución 1446 de 2005	Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 415 del 13 de marzo de 1998, que establece los casos en los cuales se permite la combustión de aceites de desecho o usados y las condiciones técnicas para realizar la misma.
Decreto 1443 de 2005	Por el cual se reglamenta parcialmente el decreto-ley 2811 de 1974, la ley 253 de 1996, y la ley 430 de 1998 en relación con la prevención y control de la contaminación ambiental por el manejo de plaguicidas y desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos, y se toman otras determinaciones.
Decreto 4741 de 2005	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
Decreto 838 de 2005	Por medio del cual se reglamentan las disposiciones finales de residuos sólidos.
Resolución 1402 de 2006	Por la cual se desarrolla parcialmente el Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005, en materia de residuos o desechos peligrosos.
Resolución 1362 de 2007	Por la cual se establece los requisitos para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 27° y 28° del Decreto 4741 de 2005.
Resolución 1362 de 2007	Por la cual se establece los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 27° y 28° del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005.
Ley 1252 de 2008 (Artículos 7, 9 y 12)	Formular e implementar Planes de Gestión Integral de Residuos Peligrosos con su respectivo plan de contingencia, para garantizar la gestión de los residuos generados.

Nota: Autoría propia.

Tabla 26 (Continuación).

Normatividad ambiental nacional adicional relacionada con gestión de residuos sólidos.

Documento	Descripción
Resolución 5389 de 2008	Por la cual se establecen las condiciones y procedimientos para el Registro Inicial de Vehículos al Servicio Público y Particular de Transporte Terrestre Automotor de Carga por reposición o caución tipo volco, mezcladoras (mixer) y vehículos compactadores o recolectores de residuos sólidos.
Resolución 5389 de 2008	Por la cual se establecen las condiciones para el Registro Inicial de Vehículos al Servicio Público y Particular de Transporte Terrestre Automotor de Carga por reposición o caución y vehículos compactadores o recolectores de residuos sólidos.
Ley 1333 de 2009	Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones.
Resolución 482 de 2009	Por la cual se reglamenta el manejo de bolsas o recipientes que han contenido soluciones para uso intravenoso, intraperitoneal y en hemodiálisis, generados como residuos en las actividades de atención de salud, susceptibles de ser aprovechados o reciclados.
Resolución 932 de 2009	Por la cual se modifica la Resolución número 1464 de 2007, que estableció el procedimiento para el manejo y aprovechamiento de residuos de bienes fungibles susceptibles de ser reciclados.
Ley 1333 de 2009	Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones.
Resolución 1297 de 2010	Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Pilas y/o Acumuladores y se adoptan otras disposiciones.
Resolución 1511 de 2010	Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Bombillas y se adoptan otras disposiciones.
Resolución 1512 de 2010	Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos y se adoptan otras disposiciones.

Nota: Autoría propia.

Tabla 26 (Continuación).

Normatividad ambiental nacional adicional relacionada con gestión de residuos sólidos.

Documento	Descripción
Documento final de la conferencia río 2012, “El futuro que queremos”	Sobre la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, que se celebró en Río de Janeiro (Brasil), en junio de 2012.
Ley 1672 de 2013	Por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), y se dictan otras disposiciones.
Concepto 21726 de 2014	El decreto 2981 de 2013 reglamenta la presentación del servicio público domiciliario de aseo, y define el aprovechamiento como la actividad complementaria del servicio público de aseo que comprende la recolección de residuos aprovechables separados en la fuente por los usuarios, el transporte selectivo hasta la estación de clasificación y aprovechamiento o hasta la plata de aprovechamiento, así como su clasificación y pesaje.
Concepto 8130 de 2014	Donde se habla acerca de la normatividad de residuos o desechos peligrosos, especialmente de los señalado en la Ley 1252 de 2008 y el Decreto 4741 de 2005 no completa la clasificación de residuo sólido especial lo cual excluye de tajo que los residuos con riesgo biológico o infeccioso puedan tener o corresponder a la denominación. vale decir que el la Resolución 3226 de 2012 del Ministerio de Transporte.
Resolución 770 de 2014	Por la cual se establecen las directrices para la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de los Planes Nacionales Subsectoriales de Vigilancia y Control de Residuos en Alimentos y se dictan otras disposiciones.
Concepto 3787 de 2014	La Ley 99 de 1993 estable como función de las Corporaciones Autónomas Regionales, ejercer la evolución, control, y seguimiento ambiental de los usos del suelo y demás recursos naturales renovables, lo cual comprende la incorporación de sustancias, residuos líquidos, sólidos y gaseosos a los suelos.

Nota: Autoría propia.

Tabla 26 (Continuación).

Normatividad ambiental nacional adicional relacionada con gestión de residuos sólidos.

Documento	Descripción
Concepto 14044 de 2014	Donde se encuentran las regulaciones por las Resoluciones 0058 de 2002 y 909 de 2008 y en materia de residuos sólidos, se aplica el Decreto 2981 de 2013 y para peligrosos el Decreto 4741 de 2005.
Decreto 351 de 2014	Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades.
Decreto 1077 de 2015 (Artículos 2.3.2.2.2.2.16 al 2.3.2.2.2.2.25)	Obligaciones de los usuarios para el almacenamiento y la presentación de residuos sólidos.
Resolución 1606 de 2015	Por la cual se reglamenta el artículo 4° de la Ley 1630 de 2013 y se dictan otras disposiciones.
Resolución 1377 de 2015	Por la cual se modifica la Resolución 909 de 2008 y se adoptan otras disposiciones. Aprovechamiento energético de residuos y/o desechos no peligrosos.
Decreto 780 de 2015 (artículos 2.8.10.5. Al 2.8.10.17)	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Salud y Protección Social.
Resolución 1606 de 2015	Por la cual se reglamenta el artículo 4° de la Ley 1630 de 2013 y se dictan otras disposiciones.
Resolución 1377 de 2015	Por la cual se modifica la Resolución 909 de 2008 y se adoptan otras disposiciones. Aprovechamiento energético de residuos y/o desechos no peligrosos.
Documento CONPES Económico 3868 de 2016	Sobre la política de gestión del riesgo asociado al uso de sustancias químicas.
Resolución 668 de 2016	Por la cual se reglamenta el uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones.

Nota: Autoría propia.

Tabla 26 (Continuación).

Normatividad ambiental nacional adicional relacionada con gestión de residuos sólidos.

Documento	Descripción
Resolución 20161300013835 de 2016	Por la cual se solicita el reporte de información al Sistema Único de Información (SUI) por parte de los prestadores del servicio público de aseo.
Resolución 276 de 2016	Por la cual se reglamentan los lineamientos del esquema operativo de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y del régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio acorde con lo establecido en el Capítulo 5 del Título 2 de la parte 3 del Decreto número 1077 de 2015 adicionado por el Decreto número 596 del 11 de abril de 2016.
Documento CONPES Económico 3868 de 2016	Sobre la política de gestión del riesgo asociado al uso de sustancias químicas.
Resolución 668 de 2016	Por la cual se reglamenta el uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones.
Resolución 20161300013835 de 2016	Por la cual se solicita el reporte de información al Sistema Único de Información (SUI) por parte de los prestadores del servicio público de aseo.
Resolución 316 de 2018 (Artículo 8 y 13)	Disposiciones para la adecuada gestión de los aceites de cocina usados - ACU.
Resolución 20201000046075 de 2020	Por la cual se establecen los aspectos para aplazar la publicación en el SUI de las toneladas efectivamente aprovechadas cuando se presenten inconsistencias en la calidad de la información reportada por los prestadores de la actividad de aprovechamiento.
Resolución 0176 de 2020	Por la cual se reglamenta el capítulo 7, del título 2, de la parte 3, del libro 2, del Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, Decreto 1077 del 26 de mayo de 2015, en lo relacionado con los criterios de elegibilidad y demás aspectos de los proyectos que pretendan acceder a los recursos del Incentivo al Aprovechamiento y Tratamiento de Residuos Sólidos.

Nota: Autoría propia.

ANEXO 2. FORMULARIO DE LA ENCUESTA



Test de conciencia ambiental para estudiantes de la UMNG

Dentro de las iniciativas de estudiantes para estudiantes se implementa esta encuesta, la cual mide el nivel de conciencia ambiental en el que se encuentran los estudiantes de la Universidad Militar Nueva Granada.

Por favor conteste las preguntas de la manera más honesta posible, recuerde que de la transparencia de sus respuestas dependen los resultados.

¡Ayudemos a mejorar el Sistema de Gestión Ambiental de la UMNG!

Indique en cuál seccional de la UMNG pasa la mayor parte del tiempo:

Villa Académica (Calle 100) Facultad de Medicina Campus Cajicá

Parte 1 de 4

Seleccione la respuesta que considere correcta.

De las siguientes, ¿cuál sería una correcta clasificación de residuos sólidos en Colombia?

- Orgánicos e inorgánicos
- Papel, cartón, plásticos, vidrios, barridos y orgánicos
- Aprovechables, orgánicos aprovechables y no aprovechables
- Papel y cartón, plásticos, ordinarios y orgánicos

¿Cuál de las siguientes opciones no pertenece a las 3R?

- Reducir
- Respetar
- Reciclar
- Reutilizar

¿Qué es consumo sostenible?

- Relación que se da entre los seres vivos
- Alcanzar los objetivos planteados por la sociedad sin afectar la economía ni el ambiente
- Adquisición y uso de bienes y servicios que no afecta la sociedad ni el ambiente
- Rama de la economía que busca no afectar el ambiente

¿Cómo se llama lo ilustrado en la siguiente imagen?



- Punto de clasificación
- Botes de selección
- Canecas de basura
- Punto ecológico

Parte 2 de 4

En esta sección se le mostrará una serie de enunciados, seleccione la opción que más se acomode a su forma de percibir las situaciones planteadas.

	En desacuerdo	Mediana- mente en desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Mediana- mente de acuerdo	De acuerdo
La gestión ambiental es responsabilidad únicamente de las directivas de la UMNG.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Para tener un ambiente sano, es muy importante clasificar mis residuos correctamente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La avanzada degradación del ambiente es responsabilidad principalmente de la intervención del ser humano (explotación de recursos naturales, consumo excesivo, malas prácticas, entre otras).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La contaminación provoca diversas afecciones en la salud del ser humano y degradación en la flora y fauna en general.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Parte 3 de 4

De las siguientes preguntas, seleccione la casilla que más coincida con su posición.

	No estaría dispuesto	Posiblemente no estaría dispuesto	En algunas ocasiones estaría dispuesto	Posiblemente estaría dispuesto	Estaría dispuesto
¿Estaría dispuesto a pagar un monto adicional en sus alimentos si estos estuvieran en empaques biodegradables?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Si tuviera el tiempo y las herramientas necesarias, ¿estaría dispuesto a comenzar a compostar sus residuos orgánicos en casa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En caso de generar un residuo y no tener un depósito cerca para almacenarlo, ¿estaría dispuesto a guardarlo hasta encontrar un depósito adecuado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Estaría dispuesto a hacer todos sus talleres y trabajos de forma digital con el fin de reducir el consumo de hojas de papel?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Parte 4 de 4

De las siguientes afirmaciones, seleccione la que más se adecue a su forma de actuar.

	Nunca	Casi nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
Clasifico mis residuos de acuerdo al código de colores de la Universidad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desde casa me enseñaron a tener buenas prácticas ambientales.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Antes de comprar cualquier producto investigo si éste es amigable con el ambiente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Evito realizar actividades que generen residuos innecesarios (comer en restaurantes que usen desechables no biodegradables, comprar ropa excesivamente, comprar muchos productos que tengan empaques de plástico, entre otras).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ANEXO 3. INFOGRAFÍAS ADJUNTADAS PARA EL ENVÍO DE LA ENCUESTA

Con la finalidad de captar la atención de los encuestados se adjuntaron las infografías mostradas en las figuras 14 y 15 en los correos que se enviaron con el enlace de la encuesta.



Figura 14. Infografía adjuntada en el primer email con el enlace de la encuesta. Autoría propia.



Figura 15. Infografía adjuntada en el segundo correo con el enlace de la encuesta. Autoría propia.

Debido a un error en la solicitud de envío de correos realizada por el personal de gestión ambiental, se envió la infografía de la figura 15 en el primer correo y la de la figura 14 en el segundo, sin embargo, ambas contienen la misma información y tuvieron buena recepción por parte de las directivas.