

FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA
UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SEDE VILLAVICENCIO



JUAN SEBASTIÁN PUERTO TRUJILLO



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
VILLAVICENCIO

2019

FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA
UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SEDE VILLAVICENCIO

JUAN SEBASTIÁN PUERTO TRUJILLO

Informe final de pasantía presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Ambiental

Asesora

KIMBERLY MONTAÑEZ MEDINA

Ingeniera Ambiental

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
VILLAVICENCIO

2019

Autoridades Académicas

FRAY JOSÉ GABRIEL MESA ANGULO, O.P.

Rector General

FRAY EDUARDO GONZÁLES GIL, O.P.

Vicerrector Académico General

FRAY JUAN UBALDO LOPEZ SALAMANCA, O.P.

Rector Sede Villavicencio

RODRIGO GARCIA JARA, O.P

Vicerrector Académico Sede Villavicencio

JULIETH ANDREA SIERRA TOBON

Secretaria de División Sede Villavicencio

YÉSICA NATALIA MOSQUERA BELTRÁN

Decana Facultad de Ingeniería Ambiental

Nota De Aceptación

YESICA NATALIA BELTRÁN MOSQUERA

Decana de Facultad

KIMBERLY MONTAÑEZ MEDINA

Directora Trabajo de Grado

JUDITH TERESA MEJIA LOZANO

Jurado

JORGE ARTURO BOLAÑOS BRICEÑO

Jurado

Villavicencio, julio del 2019

Agradecimientos

Agradezco inicialmente a Dios; a mis padres, quienes con su apoyo desde el primer momento que elegí esta carrera me dieron todo el tiempo el aliento y consejos necesarios para finalizarla; a la Ingeniera Martha Herrera por aceptarme como pasante en la Coordinación de Gestión Ambiental y por todo el tiempo que dedico a colaborar en la construcción del presente trabajo; a la profesora Kimberly Montañez, por aceptar ser mi directora y encargarse del acompañamiento constante en este proceso; a mis docentes, a la Coordinación de Gestión Ambiental de la Universidad del Rosario por abrirme las puertas de esa Universidad y compartir conmigo su amplia experiencia y, finalmente, a mis compañeros y todos aquellos que aportaron algo en mi formación como Ingeniero Ambiental.

Contenido

Pág.

Resumen.....	14
Abstract	15
1.Introducción	16
2. Planteamiento del Problema	18
2.1 Descripción del Problema:	18
2.2 Formulación en torno al problema	18
3. Objetivos.....	19
3.1 Objetivo general	19
3.2 Objetivos específicos.....	19
4. Justificación	20
5. Alcance	22
6. Antecedentes.....	23
6.1 Contexto mundial	23
6.1.1 Gestión Ambiental en las Universidades.....	24
6.2 Contexto Nacional.....	24
6.3 Antecedentes en Instituciones Educativas de Nivel Superior en Colombia.....	26
6.4 Antecedentes en la Universidad Santo Tomás Colombia	27
7. Marco de Referencia	30
7.1 Marco Contextual.....	30
7.1.1 Organigrama Institucional	31

7.2 Marco Teórico	31
7.2.1 Planes de Manejo Integral de Residuos Sólidos (PMIRS).	31
7.2.3 Clasificación de los Residuos y código de colores para la separación en la fuente	32
7.2.4 Método de Cuarteo	32
7.2.5 Panorama actual de Gestión de Residuos en Colombia y Villavicencio	33
7.3 Marco Conceptual	33
7.4 Marco Legal	36
8. Metodología	40
8.1 Primera Fase: Diagnóstico Inicial	40
8.1.2 Subfase 1. Recolección de Información Secundaria	40
8.1.3 Subfase 2. Recolección y generación de Información Primaria	40
8.1.4 Subfase 3. Planteamiento de sugerencias y/o recomendaciones	43
8.2 Segunda Fase: Formulación de programas sostenibles	43
8.3 Tercera Fase: Elaboración del plan de monitoreo y seguimiento.	44
9. Resultados y análisis	46
9.1 Diagnóstico de la Gestión Actual de los Residuos Sólidos en la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio	46
9.1.1 Oficina de Admisiones	46
9.1.2 Consultorio Jurídico- Centro de Conciliación	47
9.1.3 Campus Loma Linda	49
9.1.4 Campus Aguas Claras.....	53

9.1.5 Aforos y Caracterización Física de los Residuos Generados	59
9.1.6 Recipientes utilizados para el almacenamiento de Residuos.....	61
9.1.7 Servicio de aseo al interior de la Universidad	62
9.1.8 Descripción del servicio prestado por Bioagrícola.....	63
9.1.9 Producción per cápita	64
9.1.10 Encuesta de conocimiento, percepción y voluntad de participación en la Gestión Integral de Residuos Sólidos	66
9.1.11 Evaluación de Impacto Ambiental	69
9.2. Formulación de programas para la gestión integral de los Residuos Sólidos	70
9.2.1 Programa de capacitación y sensibilización	70
9.2.2 Programa de Reducción y Reutilización	71
9.2.3 Programas de Aprovechamiento de Residuos Orgánicos e Inorgánicos	71
9.3 Formulación del plan de monitoreo y seguimiento	71
10. Recomendaciones	73
10.1 Oficinas de Admisiones y Consultorio Jurídico.....	73
10.2 Campus Loma Linda	74
10.3 Campus Aguas Claras	75
10.4 Recomendaciones Generales.....	76
11. Conclusiones	79
12. Bibliografía	81

Lista de tablas

Pág.

Tabla 1.Marco Legal Vigente para la formulación del PMIRS.	36
Tabla 2.Cuantificación mediante aforo normal de los residuos generados en los Campus y Oficinas de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio	60
Tabla 3. Frecuencia de recolección por parte de Bioagrícola en los Campus y Oficinas de la Universidad	63
Tabla 4.Total de costos cancelados a Bioagrícola por la prestación del servicio de aseo durante el año 2018.....	64
Tabla 5. Población y producción per cápita en la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio durante el período 2018-2.	65
Tabla 6.Proyección de Generación de Residuos en los Campus de la Universidad	65
Tabla 7. División del muestreo aleatorio simplificado proporcionado.....	66
Tabla 8.Clasificación de los impactos ambientales asociados a la gestión de los Residuos Sólidos en la USTA Villavicencio	69
Tabla 9.Explicación de la calificación ambiental de la metodología EPM	92
Tabla 10.Cronograma de ejecución del presupuesto del programa de capacitación y sensibilización.....	100
Tabla 11.Cronograma de ejecución del presupuesto para el programa de reducción y reutilización en la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio.	105
Tabla 12.Cronograma de ejecución del presupuesto del plan de aprovechamiento de residuos inorgánicos.	116
Tabla 13. Matriz de calificación del impacto de riesgos potenciales en la GIRS de la Universidad	121
Tabla 14. Entidades externas para la atención de emergencias en Villavicencio.	126

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Vista satelital del Campus Aguas Claras (izquierda), Campus de Loma Linda (centro) y las oficinas de Admisiones y Consultorio Jurídico a la derecha.....	22
Figura 2. Clasificación de los Residuos con su respectivo código de colores para su separación en la fuente.....	32
Figura 3. Esquema de la metodología propuesta para la elaboración del PMIRS	45
Figura 4. Vista externa e interna de la Unidad de Almacenamiento en el Centro Comercial Villacento.....	49
Figura 5. Separación de residuos aprovechables en la unidad de almacenamiento del Campus Aguas Claras.	55
Figura 6. Cuarto de almacenamiento de residuos RAEE en el Campus de Aguas Claras.	56
Figura 7. Vista externa e interna de la Unidad de Almacenamiento Temporal del Campus Aguas Claras.	57
Figura 8. Esquema de las rutas de recolección internas de los Residuos No Peligrosos en el Campus Aguas Claras.	58
Figura 9. Porcentaje del peso total de cada uno de los tipos de residuos encontrados en los Campus y oficinas de la USTA Villavicencio	61
Figura 10. Porcentaje de canecas individuales y puntos ecológicos en los Campus y Oficinas de la Universidad	62

Figura 11. Resultados de la encuesta de voluntad de participación de la comunidad universitaria en medidas que incentiven la separación en la fuente en la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio	67
Figura 12. Resultados de la pregunta sobre cuales recipientes de productos Pos Consumo considerarían útil la instalación en el Campus Aguas Claras.	68
Figura 13. Máquina expendedora de agua propuesta para los estudiantes	103
Figura 14. Punto de recolección de hojas usadas sugerido para las oficinas de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio	104
Figura 15. Máquina “Ecobot” sugerida para la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio .	111
Figura 16. “Eco botella” sugerida para la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio.	112
Figura 17. Modelo de punto ecológico propuesto para la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio	113
Figura 18. Contenedores de papel usado sugerido para los estudiantes de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio	114
Figura 19. Máquina compactadora Mark VII-II propuesta para la unidad de almacenamiento .	116

Listado de Anexos

Anexo A. Organigrama de la línea de autoridad a la que está sujeta la Coordinación de Gestión Ambiental.....	84
Anexo B. Modelo de encuesta de conocimiento y percepción acerca de la Gestión Integral de Residuos Sólidos	85
Anexo C. Explicación de la Metodología EPM.....	89
Anexo D. Cuantificación y dinero obtenidos por el material aprovechable separado en la Universidad Santo Tomás Sede Villavicencio en las tres primeras semanas del mes de agosto del 2018.....	93
Anexo E. Procedimiento para dar de baja activos electrónicos de la Universidad Santo Tomás.	94
Anexo F. Capacidad de los recipientes de almacenamiento de los Campus y Oficinas.....	95
Anexo G. Resultados de la encuesta de conocimiento en la Gestión Integral de Residuos Sólidos.	96
Anexo H. Programa de capacitación y sensibilización de la USTA Villavicencio	97
Anexo I. Programa de Reducción y Reutilización para la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio	101
Anexo J. Formato de certificación de mejora	106
Anexo K. Programa de aprovechamiento de los Residuos Inorgánicos en la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio	107

Anexo L. Programa de Aprovechamiento de Residuos Orgánicos en la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio	117
Anexo Q. Formato de Lista de Chequeo de la Normatividad Ambiental en materia de gestión de Residuos.....	119
Anexo R. Plan parcial de contingencias	120

Resumen

El manejo integral de los residuos sólidos es uno de los mayores desafíos ambientales que enfrentan las ciudades y organizaciones, siendo esta actividad vital en el marco de los compromisos globales que buscan reducir el impacto de las acciones humanas, tales como los Objetivos de Desarrollo Sostenible-ODS planteados por las Naciones Unidas y de las metas en particular que cada país se ha planteado para tal fin.

Las instituciones educativas como las Universidades, no pueden ser ajenas a esta realidad, por lo que en la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio, ante la clara necesidad de mejoras en la cadena de gestión de sus residuos, se hizo evidente la falta de una hoja de ruta que definiera las pautas para realizar esta actividad en el ámbito de un manejo integral.

En el presente proyecto, se realizó la formulación del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos-PMIRS para los Campus de Aguas Claras y Loma Linda, así como para las Oficinas de Admisiones y Consultorio Jurídico, donde se involucraron las etapas de generación, separación en la fuente, recolección, transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición final, partiendo de un diagnóstico inicial en el que se caracterizaron cuantitativa y cualitativamente los residuos generados, así como los diferentes procesos entorno a su gestión tanto interna como externamente.

Lo anterior, permitió la formulación de una serie de programas de acuerdo con la jerarquía de gestión de los residuos planteadas por el gobierno nacional, partiendo desde la reducción y reutilización, el aprovechamiento, tratamiento y la disposición final, así como la elaboración de un programa de monitoreo y seguimiento que permita asegurar el éxito de las medidas formuladas.

Palabras Clave: Gestión Integral, Desechos Sólidos, Gestión Ambiental, Residuos no Peligrosos

Abstract

The integral management of solid waste is one of the greatest environmental challenges faced by cities and organizations, making this activity a vital factor within the framework of global commitments that seek to reduce the impact of human actions, such as the Sustainable Development Goals- SDGs proposed by the United Nations and the particular goals that each country has set for that purpose.

Educational institutions such as Universities cannot ignore this reality, that is why in the Santo Tomás University at Villavicencio it became evident the lack of a route sheet that defined the guidelines to carry out this activity in the scope of an integral management, which resulted in the need for clearer improvements in management chain of their solid waste.

In the present project, the Solid Waste Integral Management Plan was formulated for the Aguas Claras and Loma Linda Campuses, as well as for the Admissions and Legal Offices, where the stages of generation, source separation, collection, transport, exploitation, treatment and final disposal, starting from an initial diagnosis in which the generated waste was quantitatively and qualitatively characterized, as well as the different processes related to its management both internally and externally.

This allowed the formulation of a series of programs according to the hierarchy of waste management proposed by the national government, starting from the reduction and reuse, the exploitation, treatment and final disposal, as well as the preparation of a program of monitoring and follow-up that ensures the success of the measures formulated.

Keywords: Integral Management, Solid Waste, Environmental Management, Non-Hazardous Waste

1.Introducción

Actualmente, a nivel mundial la generación y disposición de Residuos Sólidos se ha convertido en uno de los mayores desafíos ambientales que afrontan los gobiernos, puesto que las cantidades y materiales difícilmente biodegradables, han originado nuevos retos para su manejo integral en las ciudades y empresas.

En el caso particular de Colombia, se ha identificado que el patrón de gestión de residuos es coincidente con el modelo económico de producción y consumo lineal, lo que genera un alto impacto sobre los recursos naturales, ya que implica la extracción continua de materias primas para la elaboración de nuevos productos, esta situación, es agravada por factores como la poca efectividad en la separación en la fuente, la escasa cultura en esta área, así como la falta de incentivos económicos, normativos y regulatorios para minimizar la generación de residuos sólidos y aumentar los niveles de aprovechamiento y tratamiento de los mismos, haciendo insostenible el ritmo actual (Departamento Nacional de Planeación , 2016).

Ante la necesidad de participación de todos los actores de la sociedad con el fin de modificar progresivamente el modelo de manejo actual de los residuos y en busca de reducir el impacto ambiental de sus actividades, la Universidad Santo Tomás Colombia-USTA, ha establecido en el Plan Integral Multicampus (PIM) 2016-2027, un compromiso con la sostenibilidad de sus acciones, acorde a la conformación de su sistema de gestión ambiental bajo la ISO 14001 del 2015, donde la gestión integral de sus residuos, se convierte en uno de los ejes claves.

Con base en la en la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2030, en la cual se estipula que el manejo integral comprende desde su generación, separación en la fuente, recolección, transporte, aprovechamiento, tratamiento hasta su disposición

final, siendo las medidas que tienen mayor relevancia las encaminadas a prevenir que se produzcan, el presente proyecto partió de un diagnóstico inicial, en el cual se identificaron las condiciones operativas en la gestión de residuos al interior de las oficinas de Admisiones y Consultorio Jurídico ubicadas en el Centro Comercial Villacentro, así como en los Campus de Aguas Claras y Loma Linda, esto con el fin de poder realizar sugerencias de mejora en los procesos, así como proceder a la formulación de estrategias de sensibilización, de reducción y reutilización y de los esquemas de aprovechamiento de residuos orgánicos e inorgánicos. De igual manera, en la búsqueda de una mejora continua en los lineamientos establecidos, se definió un plan de monitoreo y seguimiento, que midiera la efectividad de las acciones estipuladas, así como la actualización de las mismas según las condiciones lo requirieran.

En ese sentido, con la formulación del presente Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos-PMIRS, se busca que la sede Villavicencio cuente con una herramienta de planeación, que permita implementar programas, estrategias, medidas y acciones técnicas con una logística viable y ordenada, tanto administrativa como financieramente, consolidándose, además, como un instrumento útil para el cumplimiento del subobjetivo del Plan Integral Multicampus en el marco de la sostenibilidad ambiental en las actividades de la Universidad.

2. Planteamiento del Problema

2.1 Descripción del Problema:

La gestión de los residuos sólidos es actualmente uno de los principales desafíos ambientales para las organizaciones públicas y privadas en el mundo, dado que su generación es casi que inevitable en todo tipo de actividad, surge la necesidad de desarrollar medidas de planeación que aseguren su manejo integral. En el caso particular de algunas instituciones de educación superior como la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio, se evidencia una gestión convencional de los residuos, puesto que, aunque se cuenta con algunos puntos ecológicos en sus instalaciones, hay claras falencias en la separación en la fuente; lo cual, ligado a la falta de procedimientos estandarizados del personal de servicios generales, hacen que la ya escasa clasificación de los residuos sea inútil, teniendo esto consecuencias como el incumplimiento parcial de la normatividad vigente, la generación de impactos ambientales prevenibles, mala imagen externa, desempeño deficiente en auditorías en aspectos ambientales y problemáticas por falta de espacio para su almacenamiento temporal; esto ligado a malos olores y altos costos en el servicio prestado por la empresa de servicios públicos.

Dicho lo anterior, la situación actual amerita que la gestión de los Residuos Sólidos sea abordada de manera integral, para lo cual la formulación de un PMIRS, se convierte en la herramienta ideal para definir las acciones, estándares, metodologías, indicadores y demás instrumentos necesarios, para asegurar el cumplimiento de la normatividad vigente (Gobernación del Meta, 2016), el avance en la implementación del sistema nacional de gestión ambiental bajo la ISO 14001 del 2015 y la disminución del impacto ambiental ocasionado por las actividades de la Universidad, esto en el marco del PIM y la política ambiental de la USTA Colombia.

2.2 Formulación en torno al problema

¿Cómo formular un Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos como una herramienta que pueda contribuir a la sostenibilidad en la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio?

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Formular el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos en la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio como una herramienta que pueda contribuir a la disminución del impacto ambiental asociado a las actividades de la Institución.

3.2 Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico de la gestión actual de residuos sólidos en la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio.
- Diseñar programas que optimicen la gestión de los residuos en el marco de los principios y actividades de reducción, reutilización, separación en la fuente, almacenamiento, aprovechamiento y disposición final
- Elaborar un plan de monitoreo y seguimiento mediante indicadores de gestión, como un instrumento para la evaluación de la efectividad del PMIRS.

4. Justificación

En la Gestión de Residuos Sólidos, Colombia tiene un panorama preocupante, puesto que según el Departamento Nacional de Planeación (DNP) y el Banco Mundial, se aprovecha apenas el 17% de los residuos, siendo el 83% restante dispuesto en rellenos sanitarios (DNP, 2016) , lo cual ha llevado al gobierno a darle especial atención a esta problemática, puesto que su solución progresiva es vital para poder cumplir con la meta del país establecida en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (COP21), de reducir en un 20% las emisiones de gases de efecto invernadero proyectadas para el año 2030 , el ingreso de Colombia al Comité de Política Ambiental de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y también el logro de las metas del país en esta materia estipuladas en los Objetivos de Desarrollo Sostenible, relacionados con ciudades, comunidades, producción y consumo responsables.

Dicho lo anterior, las organizaciones públicas y privadas del país, han sido incluidas como parte fundamental para la consecución de las políticas en materia de gestión de integral de residuos, que permitan una transición del sistema de consumo lineal, hacia una economía circular, disminuyendo así el consumo de materias primas y una mayor eficiencia en su uso, evitando su desperdicio y los problemas ambientales que esto conlleva (Departamento Nacional de Planeación , 2016).

En este sentido, la Universidad Santo Tomás, ha establecido en sus herramientas de planeación estratégica (Plan Integral Multicampus-PIM del que a su vez hace parte el Plan de general de desarrollo) su compromiso frente al ambiente, la sostenibilidad de las actividades y la responsabilidad frente al entorno en el presente y en el futuro, contemplando como acciones principales, el fortalecimiento y desarrollo de la infraestructura física, tecnológica y de servicios,

así como la implementación de prácticas de sostenibilidad ambiental, todo esto bajo una visión a mediano y largo plazo.

A su vez, en el Plan de Desarrollo de la seccional de Villavicencio, las estrategias de gestión ambiental cobran importancia al ser parte del proceso de aseguramiento de la calidad, por lo que en el año 2017 se dio inicio a la Coordinación de Gestión Ambiental, la cual, ha realizado un proceso de revisión documental y locativo del manejo de los residuos, evidenciando la falta de herramientas de planeación, que permitan brindar los lineamientos técnicos y operativos, para un manejo integral de los mismos. De igual manera, el realizar una gestión integral de los residuos se torna de gran relevancia para la institución, puesto que puede repercutir de manera positiva en el bienestar y salud de la comunidad universitaria, al evitar la proliferación de vectores con enfermedades potencialmente peligrosas y la generación de malos olores, así como un mejor ambiente de limpieza y salubridad en las instalaciones de la Universidad.

Es así que, la formulación de un PMIRS en la Universidad Santo Tomás Sede Villavicencio, permitirá cumplir con todos los lineamientos técnicos y jurídicos establecidos en esta área de la gestión ambiental, permitiendo además, que la institución se destaque y este a la vanguardia, al tener en cuenta la inclusión de medidas exitosas aplicadas en otras universidades de Colombia y del extranjero, así, como de estrategias adecuadas a sus características propias, con lo que se espera, se disminuya el impacto ambiental generado como consecuencia de las actividades educativas, contribuyendo de esta manera, en la consecución de los compromisos de Colombia en materia de reducción de gases de efecto invernadero, en el avance de la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y del objetivo de la USTA Colombia en la construcción del sistema de gestión ambiental multicampus bajo la ISO 14001 del 2015, con el propósito de ser una Universidad más sostenible, tal como está estipulado en el Plan Integral Multicampus 2016-2027.

5. Alcance

En la formulación del PMIRS para la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio se involucró a parte del personal administrativo, docentes, de servicios generales y la comunidad estudiantil. El enfoque y contenido del proyecto fue acerca de los residuos no peligrosos, ya que a pesar de que hay generación de residuos peligrosos al interior de la universidad, la complejidad y desarrollo de su gestión requieren que se aborde en un proyecto específico para tal fin, diferente al presente documento.

El desarrollo de la propuesta requirió de las siguientes etapas:

1. Diagnóstico inicial de la gestión de los residuos en los Campus de Aguas Claras, Loma Linda y las oficinas de Admisiones y Consultorio Jurídico en el centro comercial Villacentro.
2. Diseño de programas de sensibilización y capacitación, reducción, reutilización y aprovechamiento de residuos orgánicos e inorgánicos.
3. Elaboración de un plan de monitoreo y seguimiento.

Estas actividades se realizaron en la ciudad de Villavicencio, Departamento del Meta y específicamente en el Campus de Aguas Claras, Campus de Loma Linda, las oficinas de Admisiones y el Consultorio Jurídico en el Centro Comercial Villacentro local 3 y 1 respectivamente, por espacio de aproximadamente cinco meses, iniciando en agosto del 2018.



Figura 1. Vista satelital del Campus Aguas Claras (izquierda), Campus de Loma Linda (centro) y las oficinas de Admisiones y Consultorio Jurídico a la derecha. (Tomado y modificado de Google Earth, 2018).

6. Antecedentes

6.1 Contexto mundial

Desde el comienzo de la humanidad se generaron residuos derivados de sus actividades cotidianas, los cuales a la par del desarrollo de la civilización, fueron cambiando en sus características tanto físicas como químicas, haciéndose cada vez de más difícil biodegradación, lo que, sumado al establecimiento de las ciudades, originó problemas ambientales, sociales y económicos, por las precarias medidas de gestión con que se contaba, principalmente en la Edad Media (Ochoa, 2016).

Entonces, fue a partir del siglo XVIII cuando se empezó a considerar la gestión de los residuos como un problema a tener en cuenta en el desarrollo y ordenamiento territorial de las ciudades, para lo que se realizaron obras como la construcción de calles empedradas, alcantarillados y la ubicación de sitios para el almacenamiento de los residuos. A continuación, en la época de la Revolución Industrial, la gestión de los residuos se limitó a la recolección y transporte de estos hacia sitios determinados afuera de las ciudades (Sadhvani, 2015). Luego, a mediados del siglo XX apareció en Estados Unidos un modelo compilador de todas las actividades concernientes al manejo de los residuos sólidos, este era conocido como gestión iluminada, que se definió como la parte de la ingeniería asociada a principios económicos, focalizada en todos los aspectos de gestión de los residuos y teniendo especial hincapié en los impactos ambientales y sociales (Avendaño, 2015). Desde allí, se han desarrollado programas orientados a dar una adecuada gestión a los residuos, además de impulsar políticas que traten de regular la producción de los mismos, así como su correcta separación y aprovechamiento, con el fin de evitar el uso irracional de los recursos y sus correspondientes problemáticas asociadas.

6.1.1 Gestión Ambiental en las Universidades

Las universidades al ser instituciones de educación superior, tienen un compromiso intrínseco con la gestión ambiental, ya que, al ser organizaciones encargadas de brindar servicios de educación, orientados hacia la investigación, proyección social y docencia, se convierten en centros fundamentales para la generación de soluciones en esta área (Espinosa, 2011). Es así, que estas entidades están llamadas a integrar a las comunidades de sus zonas de influencia, en la creación e implementación de políticas o planes de desarrollo sostenibles, buscando de esta manera, crear más conciencia ambiental en la gente, al reconocer la importancia que tienen cada una de sus decisiones en relación a la protección de la naturaleza.

De igual manera, desde hace más de 10 años, las universidades han tomado parte en la responsabilidad del manejo de sus recursos para garantizar un medio ambiente sano; en efecto, estas iniciativas han sido predominante en Europa, Estados Unidos, Canadá, Australia, Asia, y algunos países de Sur América y África (Simkins, 2004), donde ha habido un auge en la búsqueda para asegurar la implementación de prácticas sostenibles, mediante el planteamiento de planes de acción, medidas y estrategias encaminadas a disminuir la huella ecológica al interior de sus instalaciones y destacarse así como “Universidades Verdes”, que integran de manera exitosa el componente ambiental tanto en sus funciones sustantivas como en sus procesos de planeación y desarrollo internos.

6.2 Contexto Nacional

En Colombia, el primer intento por regular conductas en relación a los residuos sólidos se dio en el Decreto 2811 de 1974, de igual manera, el primer esfuerzo por conocer la situación de los residuos sólidos lo realizó el Ministerio de Salud, Dirección de Saneamiento Ambiental, en el año de 1975, lo que permitió la formulación del Programa Nacional de Aseo Urbano, “Pronasu”. Luego, hacia el año 1979 se promulgó la Ley 9, en la cual el gobierno buscó establecer las normas,

procedimientos y las medidas para regular los descargos de residuos y materiales que pudieran afectar las condiciones sanitarias o el ambiente. A continuación, en el año de 1994 el Ministerio de Desarrollo estableció las “Bases Técnicas para el Plan del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico”. Posteriormente hacia 1995, el Ministerio de Medio Ambiente, en colaboración con la Organización Panamericana de la Salud, la Organización Mundial de la Salud y el Banco Mundial, presentaron al país su investigación titulada “Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en Colombia”, en el cual se presentaba de manera detallada la problemática y manejo de los residuos sólidos por municipios y regiones (Ministerio del Medio Ambiente, 1998), y que sirvió como base fundamental en 1998 para la formulación de la Política para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en el país, convirtiéndose así en el primer documento gubernamental enfocado no solo a la prestación del servicio de aseo, sino a todos los aspectos que involucra una gestión integral de los mismos.

En el año 2005 el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial publicó la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos con una vigencia de 13 años, en el cual se establecieron los objetivos y estrategias del plan de acción a corto plazo en la vigencia 2005- 2010 y el de largo plazo hasta el año 2018. A continuación, desde el año 2012 , el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio en articulación con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible-MADS, iniciaron el proceso de actualización del marco normativo para la gestión integral de residuos sólidos, por lo que en el 2013 se expidió el Decreto 2981, el cual reglamentó el servicio público de aseo, y dentro del cual se abordó la gestión integral de los residuos sólidos, así como el aprovechamiento y tratamiento de residuos como actividades del servicio de aseo. En desarrollo de la reglamentación del Decreto, se expidió la Resolución 754 del 2014, en la que se adopta la “Metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS)”, como herramienta

para una planeación orientada al adecuado manejo de los residuos sólidos, hecha de manera viable financiera e institucionalmente.

Asimismo, en el año 2016, el DNP en colaboración con el MADS junto a otros entes gubernamentales, elaboraron el Documento CONPES 3874, mediante el cual se establece la nueva Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, con una vigencia hasta el año 2030, y en la que se hizo enfoque en la gestión integral de residuos no peligrosos, para aportar al desarrollo sostenible y a la mitigación del cambio climático, mediante la implementación de estrategias que promovieran un cambio progresivo hacia una economía circular, la educación y cultura ciudadana en esta área, la coordinación entre actores, etc.

Finalmente, hacia el año 2017 el MADS publicó la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos- RAEE, mediante la cual se definió la hoja de ruta hasta el año 2032 y mediante el cual se estipuló el plan de acción que incluye las estrategias, líneas de acción, indicadores y responsables de las tareas planteadas, así como el sistema de seguimiento y evaluación de la política.

6.3 Antecedentes en Instituciones Educativas de Nivel Superior en Colombia

En el país algunas instituciones de educación superior han formulado sus Planes de Manejo Integral de Residuos Sólidos, tales como la Universidad de los Andes, quienes hacia el año 2012 a través de su Plan de Gestión Ambiental implementaron su programa de reciclaje donde se cambiaron los contenedores por unos que cumplieran las políticas más recientes, se capacitó al personal de aseo, se impulsó el aprovechamiento interno de los residuos orgánicos para abono, entre otras acciones.

Otro caso exitoso es el de la Universidad del Rosario, en donde desde el 2013 se realizaron importantes inversiones en este ámbito, tales como la compra de máquinas compactadoras de residuos para sus Campus y la implementación de medidas como la restricción en la compra de

agua en botella de las cafeterías, la instalación de máquinas dispensadoras de agua para los estudiantes, la instalación de centros de acopio de residuos pos consumo, el aprovechamiento de residuos orgánicos y la venta de residuos aprovechables inorgánicos, la ubicación de puntos de acopio de hojas para su reciclaje, etc.

A su vez, la Universidad de la Salle, optó hacia el año 2014 por la implementación de su programa de reciclaje “Re-Cyklo”, que se enfocó en generar estrategias que integraran a la comunidad universitaria en su implementación, especialmente con el uso de los contenedores nuevos que la institución adquirió en su momento para tal fin.

6.4 Antecedentes en la Universidad Santo Tomás Colombia

En la ciudad de Bogotá se elaboró en el año 2014 el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para la sede central y sus alrededores, el cual fue posteriormente actualizado por Correa y Bautista en el año 2015, las cuales además formularon la extensión a las sedes Aquinate, Consultorio Jurídico, VUAD, Doctor Angélico y Campus San Alberto Magno. El trabajo realizado se fundamentó en la metodología del Plan de Gestión de Residuos o Desechos peligrosos a cargo de generadores propuesta por la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá en el año 2005, la cual también se aplicó a los residuos ordinarios y que consta de la revisión de los componentes de prevención y minimización, de manejo interno ambientalmente seguro y de manejo externo ambientalmente seguro, de igual manera se realizó la evaluación de los riesgos ambientales en las sedes bajo la metodología UNE 150008, la cual incluyó la identificación de riesgos ambientales y escenarios, así como la asignación de su probabilidad, identificación de escenarios de riesgo, estimación de la vulnerabilidad en función de la severidad de consecuencias y estimación de valoración del riesgo. De igual manera, en el año 2018, la Universidad realizó la instalación de puntos de acopio de productos Posconsumo permitiendo recoger en la sede principal: pilas, residuos electrónicos, latas de aerosoles y medicamentos vencidos; en el edificio Doctor Angélico

pilas, residuos electrónicos y latas de aerosoles; en el edificio El Aquinate, pilas, y en el Campus San Alberto Magno: pilas y residuos electrónicos.

A su vez, la gestión de los residuos en la seccional Bucaramanga es orientada por su plan de Gestión Integral de Residuos y la Política Institucional Ambiental. Allí, se ha hecho especial énfasis en investigación en esta materia, mediante proyectos desarrollados por el grupo de investigaciones ambientales para el desarrollo sostenible-GIADS, además, la Facultad de Química Ambiental ha trabajado en la valorización de los residuos orgánicos desde la experiencia de una planta de compostaje. En esta seccional se cuenta con las canecas y su respectivo código de colores para la separación en la fuente, donde los residuos aprovechables se entregan a la Cooperativa de Recicladores Asoreflor, los peligrosos a la empresa Sandesol y los ordinarios de los campus de Bucaramanga, Floridablanca y Piedecuesta a las empresas de aseo municipales. A su vez, Ibáñez en el año 2016, elaboró una propuesta de un PGIRS en las cafeterías de la Universidad, en el que se propuso toda una serie de medidas encaminadas a la efectiva separación en la fuente, concientización, mejoras en las rutas de recolección, la elaboración de medidas de seguimiento y control, entre otras. (USTA, 2018)

En el caso de la seccional de Tunja se cuenta con puntos ecológicos en sus Campus, donde los Residuos Aprovechables son recolectados periódicamente por la asociación de recicladores RECITUNJA, de igual forma, se tiene convenio con el programa “Pilas con el ambiente”, para la recolección de los Residuos Posconsumo como pilas, baterías y accesorios para PC. A su vez, los residuos peligrosos son gestionados por la empresa MAREES y los Ordinarios y Orgánicos son recolectados por la empresa prestadora del servicio público de aseo para su disposición final en el relleno sanitario (USTA, 2018).

En la sede de Medellín, se han venido tomando medidas por buscar impulsar la separación de los residuos aprovechables buscando la separación selectiva antes de la recolección por parte de la empresa prestadora del servicio público de aseo (USTA, 2018).

Por su parte, en la sede de Villavicencio, las acciones se han enfocado en proporcionar los recipientes en las diferentes áreas, realizar la recolección y transporte interno, así como el almacenamiento temporal en las unidades de almacenamiento donde, en el caso del Campus Aguas Claras, personal de mantenimiento realiza informalmente la separación de los materiales aprovechables para su venta con una asociación recicladora local, mientras que los residuos ordinarios, son recolectados y transportados para su disposición final por parte de la empresa de servicio público “Bioagrícola” (USTA, 2018).

7. Marco de Referencia

7.1 Marco Contextual

La Universidad Santo Tomás es el Primer Claustro Universitario de Colombia, siendo fundado por la Orden de Predicadores (O. P.) el 13 de junio de 1580, cumpliendo actualmente 438 años de labores en el país. Con el paso de los años, llegó a otras ciudades, siendo la primera, la seccional de Bucaramanga hacia el año 1973, luego, se creó la seccional de Tunja en 1996, así como la sede de Medellín en 1997 y finalmente la sede de Villavicencio en el año 2007 (USTA, 2018)

En esta última Sede, actualmente se ofrecen diez pregrados en la modalidad presencial y cuatro posgrados, de igual manera, desde la Universidad Abierta y a Distancia se ofrecen diez programas de pregrado y tres de posgrado. Actualmente, la Universidad cuenta con dos Campus en la ciudad de Villavicencio: uno es Lomalinda, y está ubicado en la Carrera 48 N° 19 - 05 Sur Vía Acacias, siendo allí donde desarrollan sus labores las facultades de Ingeniería Ambiental y de Administración de Empresas Agropecuarias, el otro Campus es llamado Aguas Claras y es donde se encuentran las ocho facultades restantes y toda la división administrativa de la Universidad. Por otra parte, se tienen las oficinas de Admisiones y del Consultorio Jurídico en el Centro Comercial Villacentro, así como otra oficina de estas dependencias en el centro del municipio de Acacias.

La Universidad Santo Tomás es una de las más de 12 universidades que hacen presencia en la ciudad de Villavicencio, donde se concentra una población universitaria de más de 25.000 estudiantes según el reporte del Ministerio de Educación Nacional en el año 2014. Actualmente, es la única universidad de la ciudad con Acreditación de Alta Calidad Multicampus, reconocimiento que le fue otorgado en el año 2016 y que implicó la concepción de todas las sedes y seccionales como una única universidad, creando para este fin el “Plan Integral Multicampus 2016-2027”, mediante el cual se proyecta el desarrollo institucional para los próximos nueve años.

7.1.1 Organigrama Institucional

La Universidad Santo Tomás sede Villavicencio, tiene como máximos órganos rectores al consejo de fundadores, el consejo superior, la rectoría general y la rectoría de la sede, cuya línea de autoridad a la que corresponde la Coordinación de Gestión Ambiental se ve en el Anexo A.

7.2 Marco Teórico

7.2.1 Planes de Manejo Integral de Residuos Sólidos (PMIRS).

En Colombia los PMIRS son una herramienta de gran utilidad para cualquier organización que busque reducir el impacto ambiental asociado a los residuos generados y pueden definirse como:

Una herramienta de planeación que contiene un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos, actividades y recursos definidos para el manejo de los residuos sólidos, basado en la política de gestión integral de los mismos y que se realiza en un tiempo determinado, basándose en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y en un plan financiero viable que permita garantizar el mejoramiento continuo del manejo de los residuos (Ministerio de Medio Ambiente, 2016).

Por su parte, para la formulación de los mismos, la Guía Técnica Colombiana (GTC) 86 del 2003 expedida por la organización ICONTEC, es el principal referente en el país, allí, se establece que las etapas de gestión de los residuos son en su orden: generación (minimización), separación en la fuente, presentación diferenciada, almacenamiento, aprovechamiento, transporte, tratamiento y disposición de los residuos, incluyendo no solo las actividades mencionadas anteriormente, sino la planeación, implementación, operación, seguimiento y control de estas, (ICONTEC, 2003), todo dentro del marco de un mejoramiento continuo bajo el ciclo PHVA, el cual representa los cuatro pasos secuenciales en toda actividad relacionada con la calidad, que son Planear, Hacer (lo planeado), Verificar (lo hecho) y Actuar (corregir y prevenir las desviaciones encontradas) (Atisha & Garcia, 1994).

7.2.3 Clasificación de los Residuos y código de colores para la separación en la fuente

Para la correcta separación en la fuente, la GTC 24 del 2009 establece la clasificación evidenciada en la Figura 2, por otra parte, respecto al código de colores que se debe usar, se presenta una discrepancia entre lo estipulado en la GTC y lo dicho por el Gobierno Nacional, por lo que en este proyecto en particular, se seguirá el lineamiento de este último, puesto que la normatividad respecto a los colores de las bolsas plásticas usadas para la recolección de residuos, está orientada en la promulgación de los colores azul, verde y gris para la separación diferenciada.

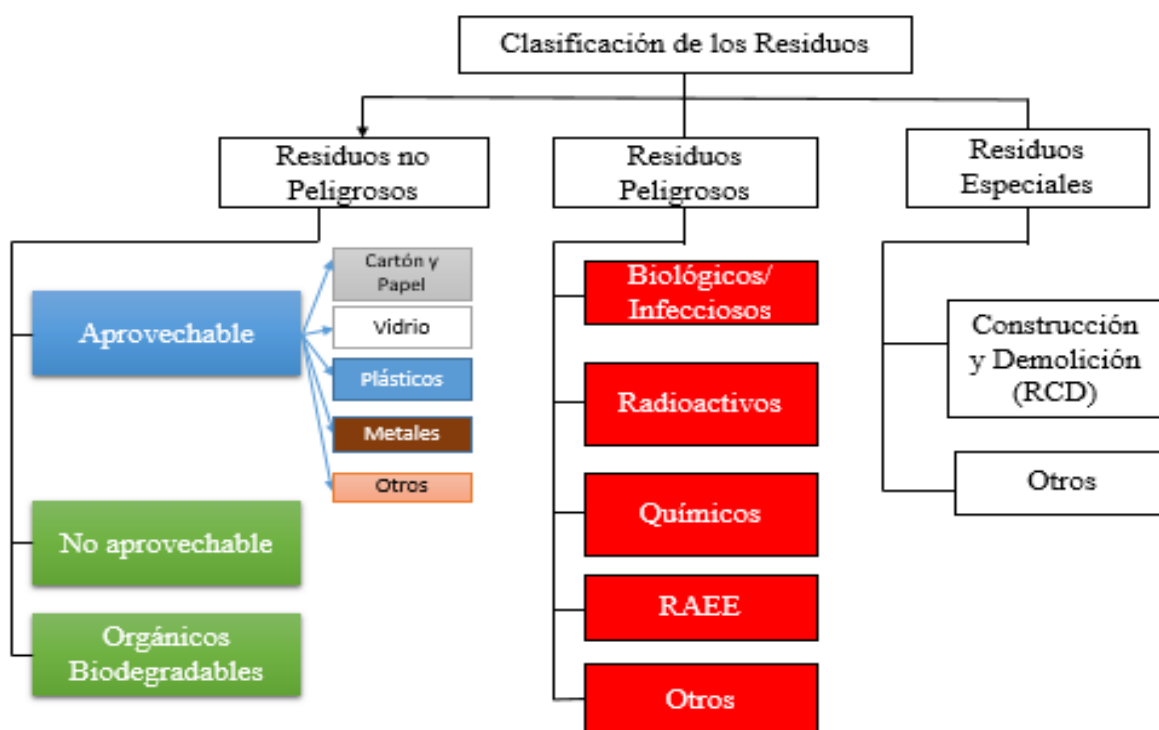


Figura 2. Clasificación de los Residuos con su respectivo código de colores para su separación en la fuente. (Tomado y modificado de la GTC 24, 2009).

7.2.4 Método de Cuarteo

Es un método utilizado cuando la cantidad de residuos a caracterizar es considerablemente alta y se quiere obtener una muestra representativa. Esta técnica consiste en romper las bolsas y verter

los desechos formando un montón para luego homogeneizar, posteriormente dividir el montón en cuatro partes de las cuales se escogen dos partes opuestas, realizando este procedimiento las veces que sea necesario hasta obtener una muestra de 50 kg o menos (Cantanhede et al,2006).

7.2.5 Panorama actual de Gestión de Residuos en Colombia y Villavicencio

A la fecha, Colombia ha desarrollado un modelo de gestión de residuos sólidos acorde con el modelo económico de producción y consumo lineal (DNP, 2016), lo que produce poco aprovechamiento y un excesivo consumo de materias primas, convirtiéndose así en una situación insostenible a largo plazo.

La Superintendencia de Servicios Públicos estimó que en el 2014 se generaron unos 13,8 millones de toneladas de residuos anuales, es decir, cerca de 238 kilogramos por persona. Cerca del 40% de estos residuos son generados en sólo 4 de los centros urbanos más grandes en Colombia: Bogotá (23%), Cali (8%), Medellín (7%) y Barranquilla (2%) (Botero, 2014). Sin embargo, se estima que la generación de residuos de la zona urbana y rural podría llegar a 18,74 millones de toneladas en 2030, lo que significa cerca de 321 kilogramos por persona al año o un incremento del 13.4% en la producción per cápita de residuos sólidos (DNP, 2016).

Por su parte, en Villavicencio, se estima que se recogen unas 431,97 toneladas diarias de desechos, con una cobertura del 98% según Bioagrícola, donde el aprovechamiento es muy escaso y se hace principalmente por parte de empresas y conjuntos cerrados (Poveda, 2015).

7.3 Marco Conceptual

Al hablar de gestión integral de los residuos, se entiende como el conjunto de actividades encaminadas a reducir la generación de residuos, a realizar el aprovechamiento teniendo en cuenta sus características, volumen, procedencia, costos (...). También incluye el tratamiento y disposición final de los residuos no aprovechables (Ministerio de Medio Ambiente, 2016).

Para efectos de este documento, los residuos sólidos son definidos como cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales o comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo. (Ministerio de Medio Ambiente, 2016), de igual manera se pueden definir como “desecho” dado que en la normatividad colombiana no se hace distinción entre ambos términos, siendo estos usados como sinónimos (Ochoa, 2016).

De acuerdo a lo estipulado en el Decreto 1076 (Ministerio de Medio Ambiente, 2016), los residuos especiales pueden definirse como todo aquel que, por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso, necesidades de transporte, condiciones de almacenaje y compactación, no puede ser recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la persona prestadora del servicio público de aseo [...]”.

Asimismo, en las organizaciones pueden generarse residuos peligrosos, que son aquellos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radioactivas pueden causar riesgos o efectos no deseados, directos e indirectos, a la salud humana y el ambiente. (Ministerio de Medio Ambiente, 2016)

Una actividad que es parte del proceso de gestión integral es la separación en la fuente, que consiste en la clasificación de los residuos sólidos, en aprovechables y no aprovechables por parte de los usuarios en el sitio donde se generan [...]. Entonces, una vez clasificados los residuos, dadas las características de algunos puede realizarse una actividad de aprovechamiento, que es definida como:

El proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de

generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales y/o económicos (MinAmbiente, 2016).

En este sentido, para el aprovechamiento de los residuos inorgánicos, principalmente se practica el reciclaje, el cual es definido como el proceso mediante el cual se aprovechan y transforman los residuos recuperados y se devuelve a los materiales a su potencialidad de reincorporación como materia prima o insumos para la fabricación de nuevos productos [...] (ICONTEC, 2003).

Asimismo, en el caso del aprovechamiento de los residuos orgánicos, el método más usado es el compostaje, el cual es un proceso biológico controlado que permite la degradación y estabilización de la materia orgánica por la acción de microorganismos y por medio del cual se obtiene abono (ICONTEC, 2003).

Finalmente, una vez realizada toda la serie de procedimientos encaminados al aprovechamiento, cierto residuo sin ese potencial debe dárseles una disposición final, el cual es definido como el proceso de aislamiento y confinación de los residuos, en forma definitiva, en lugares especialmente diseñados para evitar la generación de problemas ambientales y sanitario (MinAmbiente, 2016).

7.4 Marco Legal

Se procedió a identificar la normatividad actual vigente que tiene algún tipo de importancia en la realización del proyecto.

Tabla 1.

Marco Legal Vigente para la formulación del PMIRS.

Normativa	Títulos, artículos o capítulos	Relación con el presente proyecto
Constitución Política de 1991	Art 49 Capítulo III	En el Art. 49 se establece el saneamiento ambiental como un servicio público a cargo del estado con principios de universalidad, eficiencia y solidaridad. En el Capítulo III se establece toda responsabilidad del estado en materia ambiental.
Ley 9 de 1979	Artículos 22 al 35	En el Código Sanitario Nacional se regula principalmente las condiciones en que se deben recolectar, almacenar y transportar los residuos sólidos para evitar afectaciones a la salud humana.
Ley 99 de 1993		En la Ley ambiental Nacional se establecen toda la base administrativa y reguladora del medio ambiente y cuyas funciones tienen aplicabilidad en la gestión de los residuos en el país
Ley 142 de 1994	Título 9. Capítulo 1	Es mediante el cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y en el cual se especifican las condiciones generales y especiales para la prestación del servicio de saneamiento básico
Ley 1801 de 2016	Título XI: Capítulo II	Es por medio de la cual se establece el Código Nacional de Policía y en cuyo capítulo de interés para este proyecto, se establecen los comportamientos contrarios a la limpieza y recolección de residuos, escombros y malas prácticas habitacionales, así como su respectiva medida correctiva a aplicar.
Decreto 2811 de 1974	Artículos 3.34. 35.36.37.38	En el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente se hace especial énfasis en la necesidad de usar los mejores métodos de acuerdo con los avances de la ciencia y la tecnología para la gestión de los residuos de cualquier clase.

Tabla 1. (continuación).

Normativa	Títulos, artículos o capítulos	Relación con el presente proyecto
Decreto 2981 del 2013	Artículos 17,18,19,20,22,24,25,81,83,84,102,109,110	Es la norma por la cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo y cuyos artículos de interés contienen las obligaciones como usuarios para el almacenamiento y presentación de residuos sólidos ordinarios y aprovechables (características de los recipientes retornables y no retornables, requisitos para las unidades de almacenamiento, así como pautas para su ubicación), y finalmente, los derechos y deberes ante la empresa de servicio público de aseo
Decreto 1076 de 2015	Título 6. Capítulo 1: Sección 2, 3, 6	Es por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible y en el que se vincula lo estipulado en el Decreto 4741 de 2005, en el que las secciones de interés abordan la clasificación, caracterización, identificación, presentación de los residuos, obligaciones y responsabilidades de los generadores, así como la obligatoriedad de su inscripción ante las autoridades ambientales.
Decreto 1077 del 2015	Título 2: Sección 1: Subsección 2.	Es por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector Vivienda, Ciudad y Territorio en el que se vincula lo estipulado en el Decreto 2981 del 2013 por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo en el que las subsecciones de interés especifican las condiciones de almacenamiento y presentación de los residuos que deben cumplir los generadores para la recolección por parte de la empresa prestadora del servicio de aseo.
Decreto 190 de 2016		Es por medio del cual se adopta el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Municipio de Villavicencio- Meta en el cual se establecen las actividades de los programas de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, haciendo especial énfasis en definir estrategias con los grandes generadores de los mismos en la ciudad, para su recolección y aprovechamientos selectivos.

Tabla 1. (continuación).

Normativa	Títulos, artículos o capítulos	Relación con el presente proyecto
Decreto 596 del 2016	Sección 2: Subsección 1: Artículo 2.3.2.5.2.1.1	Es por el cual se modifica y adiciona al Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo (...), cuya pertinencia para el presente proyecto radica es que se establece las condiciones de presentación de los residuos para su aprovechamiento por parte de los usuarios del servicio público de aseo.
Decreto 284 del 2018	Título 7A: Capítulo 2: Artículos 2.2.7A.2.3. D	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 cuya importancia para el presente proyecto radica en el artículo en mención, en el cual se establecen las responsabilidades de los consumidores.
Resolución 1511 del 2010	Capítulo III: Artículo 16	Es por medio del cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Bombillas, teniendo importancia para este proyecto el artículo en mención, puesto que allí se establecen las obligaciones de los consumidores para su disposición adecuada.
Resolución 1512 del 2010	Capítulo III: Artículo 15	Es por medio del cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos y se adoptan otras disposiciones, teniendo importancia en este proyecto el artículo en mención, puesto que allí se establecen las obligaciones de los consumidores para su disposición adecuada.
Resolución 472 del 2017	Capítulo 2: Artículos:3,4,5,6,7 Capítulo 3: Artículos 13 y 14 Capítulo 4: Artículo 15 Capítulo 5: Artículo 20	Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición- RCD, cuya importancia para el presente proyecto radica en que la Universidad al realizar obras a pequeña o gran escala en sus instalaciones, deberá cumplir las directrices de responsabilidad de generador que establece la norma, según la dimensión y características particulares de las mismas.

Tabla 1. (continuación).

Normativa	Títulos, artículos o capítulos	Relación con el presente proyecto
Acuerdo 200 de 2013	Artículo 4	Es por medio del cual se reglamenta la instauración de comparendo ambiental, especificando en este artículo las infracciones en que se pueden incurrir en el municipio de Villavicencio y se dictan otras disposiciones.
Acuerdo 213 de 2013	Artículos 6,7 y 9	Es por medio del cual se implementa la separación en la fuente de los residuos sólidos domiciliarios, se establecen condiciones de operación y se establecen sus fases, iniciando con grandes generadores en el municipio de Villavicencio.
Acuerdo 261 de 2015	Artículos 6 y 9	Por medio del cual se modifica el Acuerdo 200 de 2013 del Comparendo Ambiental en los artículos de interés de este, en lo que respecta a las infracciones en que se puede incurrir y sus respectivas sanciones para personas naturales y jurídicas en el municipio de Villavicencio.
Documento CONPES 3874		Establece la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2030 y en la cual se promueve la economía circular, teniendo como primer eje adoptar medidas para prevenir la generación de residuos, minimizar los que van a disposición final y promover el aumento de la reutilización, aprovechamiento y tratamiento de residuos sólidos, todo esto en el marco de su objetivo general que es contribuir al desarrollo sostenible, adaptación y mitigación al cambio climático.
GTC 24 del 2009		Es la que brinda las pautas y orientaciones para la separación en la fuente de los residuos no peligrosos
GTC 86 del 2013		Es la guía para la implementación de la gestión integral de residuos sólidos en el marco de la metodología del ciclo continuo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar) y cuyas orientaciones son de gran utilidad para la formulación exitosa de un PMIRS.

8. Metodología

8.1 Primera Fase: Diagnóstico Inicial

8.1.2 Subfase 1. Recolección de Información Secundaria

Inicialmente, se procedió a recolectar información documental de la Coordinación de Gestión Ambiental de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio, acerca de las diferentes actividades de gestión (reducción y reutilización, almacenamiento, aprovechamiento, transporte y la disposición final) de los residuos aprovechables, ordinarios y orgánicos, de aparatos eléctricos y electrónicos-RAEE que se estaban haciendo actualmente.

De igual manera, dada la condición Multicampus de la Institución y en el marco de una integración efectiva de los proyectos realizados en la Universidad Santo Tomás Colombia, se indagó mediante comunicación telefónica y de correo electrónico con los respectivos encargados de la gestión ambiental en cada una de las sedes y seccionales la gestión propia de sus residuos, cuya respuesta se dio mediante documentos oficiales e informes particulares compartidos con la Coordinación de Gestión Ambiental de la sede (Véase Antecedentes en la Universidad Santo Tomás Colombia), todo esto con el fin de asegurar la formulación de un PMIRS que tuviera en cuenta las estrategias nacionales de la Institución, como parte fundamental para la conformación del plan de acción particular de la sede Villavicencio.

8.1.3 Subfase 2. Recolección y generación de Información Primaria

Dada la cantidad de residuos generados, se realizaron aforos, y la caracterización física a partir del método de cuarteo durante un espacio de dos semanas, en los días de recolección por parte de Bioagrícola, esto en los Campus de Aguas Claras, Loma Linda, la oficina de Admisiones y el Consultorio Jurídico. Luego, se procedió a describir las unidades de almacenamiento de residuos no peligrosos, así como todas las características del manejo que se le estaban dando actualmente

(Tipos de recipientes utilizados así como sus colores, descripción, unidades de almacenamiento y su señalización, personal encargado de la recolección y sus elementos de trabajo para esta labor , rutas de recolección internas, vías de acceso, horarios y frecuencias de recolección internas y externa por la empresa de servicio de aseo, descripción del servicio prestado por los gestores externos, costos actuales de manejo).

Posteriormente, y con el fin de determinar la producción per cápita en los Campus, se solicitó mediante correo institucional a la oficina de Registro y Control, la información de la cantidad de estudiantes en el período 2018-2, por otra parte, para establecer la cantidad de personal administrativo, docente y de servicios generales, se indagó también por correo institucional con los departamentos de Talento Humano y Planta Física respectivamente. Una vez obtenidos los datos de población en la Universidad, se realizaron las proyecciones de generación de residuos en los espacios de tiempo mensual y anual.

Luego, se aplicaron encuestas básicas en formato digital (Link encuesta: <https://n9.cl/dEJt>), esto bajo un muestreo estratificado aleatorio a los estudiantes de todas las facultades, personal administrativo y docente de la Universidad, así como a empleados de servicios generales, con el fin de establecer el nivel de conocimiento que tienen acerca de los aspectos generales que implica la gestión integral de residuos sólidos (Ver Modelo en el Anexo B). Asimismo, mediante este instrumento se realizaron preguntas enfocadas a conocer su voluntad de participación y percepción frente a la implementación de puntos de acopio Posconsumo, entrega de incentivos por reciclar y estrategias novedosas para la reducción de residuos.

Entonces, con el fin de determinar de cuanto debía ser la muestra representativa para la aplicación de las encuestas, se usó la fórmula de Murray y Larry para poblaciones finitas (2005)

$$n = \frac{N * Z a^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z a^2 * p * q}$$

n= Tamaño de la muestra

N= Total de la población

Za²= es el valor obtenido mediante niveles de confianza. Su valor es una constante, por lo general se tienen dos valores dependiendo el grado de confianza que se desee siendo 99% el valor más alto (este valor equivale a 2.58) y 95% (1.96) el valor mínimo aceptado para considerar la investigación como confiable.

p= Proporción esperada (En este caso 50% =0.5)

q= 1-p (en este caso= 1-0.5=0.5)

d= representa el límite aceptable de error muestral, generalmente va del 1% (0.01) al 9% (0.09), siendo 5% (0.05) el valor estándar usado en las investigaciones.

Una vez determinado el valor de la muestra representativa de la comunidad universitaria en general, se decidió aplicar la metodología de muestreo aleatorio estratificado proporcionado, la cual consiste en asignar a cada estrato (grupo de estudio) un número de unidades muestrales proporcional a su tamaño (Universidad de Extremadura, 2019).

Luego, con el fin de identificar y evaluar cuales son los impactos ambientales asociados a la gestión actual de los residuos sólidos al interior de la Universidad, se usó la metodología de evaluación de impacto ambiental de la Empresa de Servicios Públicos de Medellín-EPM, cuya explicación detallada se encuentra en el Anexo C, y en la que se evaluaron los siguientes parámetros: Clase, Presencia, Duración, Evolución y Magnitud, los cuales, una vez calificados permitieron determinar la importancia del impacto ambiental en las siguiente escalas: Poco

significativo o irrelevante, moderadamente significativo o moderado, significativo o relevante, muy significativo o grave.

8.1.4 Subfase 3. Planteamiento de sugerencias y/o recomendaciones

Finalmente, en esta etapa, se procedió a estipular recomendaciones y/o sugerencias por escrito en el presente documento, con el fin de implementar mejoras con base en los problemas y/o deficiencias identificadas en las actividades anteriormente analizadas, esto con el fin de asegurar que el manejo de los residuos sólidos se diera dentro de los estándares de la normatividad colombiana, bajo las directrices aplicables de las guías técnicas colombianas-GTC 24 del 2009 y 86 del 2003, así como en el marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental de la Universidad Santo Tomás.

8.2 Segunda Fase: Formulación de programas sostenibles

Inicialmente, se estipuló el programa de capacitación y sensibilización, en el cual se indicaron las estrategias específicas para cada grupo de la comunidad universitaria, así como la forma de realización, los incentivos, objetivos, responsables, tiempo de ejecución, período de tiempo y presupuesto estimado. Asimismo, se plantearon de manera detallada las propuestas para la reducción en la generación de residuos, las cuales estuvieron enfocadas principalmente en la proposición de medidas, que permitieran disminuir la generación de los residuos que se producían en mayores cantidades, así como cualquier otra acción que se considerara pertinente y viable, teniendo como referencia el trabajo exitoso realizado en este ámbito en la Universidad del Rosario.

A continuación, se formuló el esquema de aprovechamiento, en el cual se plantearon los objetivos, responsables, tiempo de ejecución y presupuesto estimado para las acciones, métodos y/o estrategias necesarias para una adecuada separación en la fuente, teniendo en cuenta lo propuesto en la GTC 24 del 2009 y la GTC 86 del 2003, lo estipulado por el MADS y las directrices

establecidas por la Universidad Santo Tomás a nivel nacional para esta actividad, de igual manera, se enunciaron medidas novedosas para lograr incentivar a las personas a reciclar.

También, se elaboró el programa para el aprovechamiento de los residuos orgánicos, en el cual se plantearon las estrategias, acciones, objetivos, responsables, tiempo de ejecución y presupuesto estimado para su posterior realización.

Finalmente, se procedió a la formulación del Plan parcial de Contingencias para la gestión de los residuos al interior de la Universidad, esto de acuerdo a lo establecido en la GTC 86 del 2003.

8.3 Tercera Fase: Elaboración del plan de monitoreo y seguimiento.

En esta última etapa, se realizó la asignación de roles de control de acuerdo a la disponibilidad de personal administrativo en el área ambiental y de servicios generales, el establecimiento de la frecuencia de monitoreos de seguimiento, los indicadores de gestión para cada programa, las metas y el plazo de ejecución teniendo en cuenta el plan local y nacional de Desarrollo de la Universidad, así como los métodos de verificación, tales como listas de chequeo, archivos fotográficos y archivo documental, que se utilizarán para examinar la eficacia de cada uno de los programas de manejo integral de los residuos, esto teniendo en cuenta planes de este tipo diseñados para Universidades como la Jorge Tadeo Lozano y de la Santo Tomás sede Bogotá.



Figura 3. Esquema de la metodología propuesta para la elaboración del PMIRS.

9. Resultados y análisis

9.1 Diagnóstico de la Gestión Actual de los Residuos Sólidos en la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio

9.1.1 Oficina de Admisiones

La oficina de Admisiones se encuentra ubicada en el Centro Comercial Villacentro Local 3 (Avenida 40 No. 16N-159, Barrio Balatá, Villavicencio, Meta). Esta consta de dos pisos, la presencia de cuatro empleados permanentes y una población flotante de usuarios y promotores de la modalidad presencial y a distancia. La frecuencia de recolección es diaria de lunes a viernes en jornada de la mañana.

9.1.1.1 Gestión de los Residuos Ordinarios

El personal de servicio de Tempoaseo se encarga de la recolección interna para luego entregar estos residuos al personal del Centro Comercial Villacentro, quienes, a su vez, los trasladan hasta su unidad de almacenamiento temporal para su posterior disposición final por parte de Bioagrícola en el relleno sanitario “Parque Ecológico Reciclante”.

9.1.1.2 Gestión de los Residuos Aprovechables

Actualmente no se realiza ningún tipo de aprovechamiento, ya que todos los residuos son entregados en conjunto al Centro Comercial Villacentro para su respectiva recolección por parte de Bioagrícola.

9.1.1.3 Gestión de los Residuos Orgánicos

Dada la generación de una cantidad mínima de este tipo de residuos, se disponen en conjunto a todos los demás, para su recolección por el personal de aseo del Centro Comercial Villacentro.

9.1.1.4 Gestión de los Residuos RAEE

En esta oficina se producen residuos asociados a los toners de la impresora, luminarias averiadas y periféricos de computadores, los cuales, son dispuestos junto al resto de residuos para su recolección por parte de Bioagrícola, puesto que no se cuenta con algún tipo de convenio para su correcta disposición final.

9.1.2 Consultorio Jurídico- Centro de Conciliación

Este se encuentra ubicado en el Centro Comercial Villacentro Local 1 (Avenida 40 No. 16N-159, Barrio Balatá, Villavicencio, Meta). Consta de dos pisos, la presencia habitual de entre 20 a 30 personas entre estudiantes y docentes de la facultad de Derecho, así como de una población flotante de usuarios. La frecuencia de recolección es diaria de lunes a viernes en jornada de la mañana.

9.1.2.1 Gestión de los Residuos Ordinarios

El personal de servicio de Tempoaseo se encarga de la recolección interna para luego entregar estos residuos al personal del Centro Comercial Villacentro, quienes, a su vez, los trasladan hasta su unidad de almacenamiento temporal, para su posterior disposición final por parte de Bioagrícola en el relleno sanitario “Parque Ecológico Reciclante”.

9.1.2.2 Gestión de los Residuos Aprovechables

Actualmente, dada la alta generación de papel usado en esta oficina, anualmente se hace la destrucción de los archivos no necesarios, los cuales, son transportados hasta el Campus de Aguas Claras para su venta con la Recicladora Vargas. Sin embargo, de forma cotidiana, no se realiza ningún tipo de separación ni recolección selectiva de este tipo de residuos.

9.1.2.3 Gestión de los Residuos Orgánicos

Dada la generación de una cantidad mínima de este tipo de residuos, se disponen en conjunto a todos los demás, para su recolección por el personal de aseo del Centro Comercial Villacentro.

9.1.2.4 Gestión de los Residuos RAEE

En esta oficina se producen residuos asociados a los toners de la impresora, luminarias averiadas y periféricos de computadores, los cuales, son dispuestos junto al resto de residuos para su recolección por parte de Bioagrícola, quienes se encargan de transportarlos hasta el relleno sanitario para su disposición final.

9.1.2.5 Unidad de Almacenamiento Temporal del Centro Comercial Villacentro

En las oficinas de Admisiones y Consultorio Jurídico, los residuos son almacenados en la Unidad de Almacenamiento del Centro Comercial Villacentro (Figura 4), el cual tiene pisos (sin pendiente) y paredes de cemento, sin alguna cobertura que los haga fácilmente lavables y prevenga el desarrollo de microorganismos (aunque se hace lavado diariamente), cuenta con acceso restringido mediante una puerta y una malla en la parte superior de esta para la ventilación, carece de una construcción que evite el acceso y proliferación de insectos, roedores y otra clase de vectores, no cuenta con sistema de ventilación, tiene señalización externa (una de “shut”) e interna (cuatro: residuos ordinarios, residuos aprovechables, salida de emergencia, extintor) , 17 canecas de 55 galones que cumplen con algunos de los requisitos normativos (seguridad, higiene, material resistente), sin embargo no son de capacidad proporcional al peso, volumen y características de los residuos que contiene.



Figura 4. Vista externa e interna de la Unidad de Almacenamiento en el Centro Comercial Villacento.

9.1.3 Campus Loma Linda

Este Campus se encuentra ubicado en la Carrera 48 N° 19 - 05 Sur Vía Acacias, en Villavicencio, Meta, cuenta con un espacio aproximado de 9790 m² y una población estimada de cerca de 703 personas, entre estudiantes, administrativos, docentes y personal de servicios generales. Allí actualmente operan las facultades de Ingeniería Ambiental y Administración de Empresas Agropecuarias, así como sus correspondientes divisiones administrativas. Cuenta con 24 aulas, tres salas de informática, tres salas de docentes, una sala de tutorías, biblioteca, parqueadero, tres kioscos, ocho oficinas, dos salas de juntas, once baños, dos cafeterías y dos piscinas.

9.1.3.1 Gestión de Residuos Ordinarios

La recolección interna de este tipo de residuos es realizada en las áreas administrativas, baños, zonas multipropósito y aulas por empleadas de Tempoaseo, por su parte, personal de mantenimiento también realiza esta actividad con cuatro canecas ubicadas en las zonas verdes (una de 121 litros color gris, y otras tres de 55 litros colores gris, azul y una verde) donde se dejan habitualmente residuos provenientes de las actividades de jardinería; en las cafeterías sus empleadas se encargan cada media jornada de la recolección de las tres canecas de esa área (una gris, una azul y una verde de 121 litros) para ser finalmente en todos los casos transportados de

manera manual hasta la unidad de almacenamiento, donde se tienen día de por medio hasta su recolección por parte de la empresa de servicio público de aseo.

9.1.3.2. Gestión de Residuos Aprovechables

En este campus, la única actividad ligada a este tipo de residuos es la que hacen algunas aseadoras de Tempoaseo, quienes sin una frecuencia definida (lo hacen solo cuando consideran tener tiempo), se encargan de realizar la separación de plástico tipo PET, sin embargo, los demás materiales con potencial de aprovechamiento, son dispuestos en la unidad de almacenamiento para su recolección junto a los residuos ordinarios por parte de Bioagrícola.

9.1.3.3. Gestión de los Residuos Orgánicos

En este campus las dos cafeterías son las principales generadoras; en la principal llamada "Gourmet Colombia", la comida sobrante de la mesa es recolectada los días martes, jueves y sábados por la señora Guillermina, propietaria de la Hacienda la "Llanerita", ubicada en la vereda Santa Helena baja en la ciudad de Villavicencio, quien los traslada en una camioneta hasta su propiedad para alimentar cerdos y pollos, esto sin tener en cuenta alguna norma de higiene o de uso de elementos de protección personal, puesto que esta actividad se realiza de manera informal y por iniciativa del particular, sin ningún tipo de contrato o afiliación a la Universidad, por lo que la misma no le exige ninguna condición por este servicio, el resto de residuos (cáscaras de alimentos, alimentos en mal estado, desechos vegetales, etc) son llevados a la unidad de almacenamiento, lo cual también hace la cafetería "Planet Armonía", en su caso con todos los residuos de este tipo que generan; por su parte, los residuos de poda recolectados por personal de jardinería, son recolectados y transportados hasta la unidad de almacenamiento para su disposición final por parte de la empresa prestadora del servicio público de aseo.

9.1.3.4 Gestión de los Residuos RAEE

Los residuos de este tipo en el Campus están relacionados a baterías, lámparas, bombillos, toners y cartuchos, los cuales, actualmente son dispuestos en la unidad de almacenamiento para su recolección por parte de la empresa de servicio público, ya que no se tiene convenio con algún gestor externo que le pueda dar un adecuado aprovechamiento y disposición final. Salvo en el caso de los equipos electrónicos como computadores y televisores, los cuales entran son dados de baja del inventario de la Universidad, se extraen sus partes útiles y su devolución al proveedor.

9.1.3.6 Unidad de Almacenamiento Temporal

La unidad de almacenamiento de residuos no peligrosos está ubicado en la zona de parqueaderos del Campus y tiene un área de 5m² (Ver Figura 5) , entre las características se encuentra que sus paredes y pisos (sin pendiente) están cubiertos con baldosa lavable, tiene acceso restringido por una puerta con ranuras, que a su vez, sirven para la ventilación del sitio, cuenta con señalización interna (residuos aprovechables y residuos ordinarios) y externa (shut), acometida de agua, drenaje para el lavado interno y dos contenedores de 660 litros para la separación de los residuos en ordinarios y aprovechables (aunque esto no se cumple actualmente), sin embargo, carece de extintor y un sistema de control que evite la proliferación de insectos, roedores y otra clase de vectores, lo cual es fundamental dada su cercanía a un sector boscoso.



Figura 5. Vista interna de la Unidad de Almacenamiento Temporal del Campus Loma Linda.

9.1.3.7 Rutas de Recolección

En el Campus Loma Linda, las rutas de recolección se dividen como se aprecia en la Figura 6.



Figura 6. Esquema de las Rutas de Recolección Interna del Campus Loma Linda. (Tomado y modificado de Google Earth, 2018).

La asignación de los espacios para la recolección interna de las tres aseadoras de la jornada de la mañana y dos en la jornada de la tarde, así como del personal de mantenimiento es la siguiente:

- **Zona de la casa administrativa, centro de proyección social, Kioscos y Piscinas:** Una aseadora en la jornada de la mañana, en la tarde no se realiza recolección de residuos a menos que se haga la solicitud.
- **Área de Baños y Salones:** Dos aseadoras, cada una encargada de realizar el aseo a la mitad de su zona asignada, incluyendo cafeterías.
- **Zonas Verdes:** Un empleado de jardinería, cuyo recorrido empieza aproximadamente a las 4 p.m. en la Zona de Kioscos y continua por todas las zonas verdes hasta la portería contigua a la entrada peatonal del parqueadero, en este trayecto recolecta los residuos

vegetales producto de la limpieza de estas zonas, así como los desechos provenientes de canecas que se encuentran en este recorrido.

Finalmente, las aseadoras, personal de jardinería y personal de cafetería transportan los residuos de manera manual hasta la unidad de almacenamiento ubicada contigua a la entrada vehicular del Campus.

Actualmente, la frecuencia y disposición de las rutas de recolección en este Campus funcionan de manera correcta, por lo que no se requiere cambios en las mismas, sin embargo, la labor realizada en esta materia por personal de mantenimiento debe ser asumido en su totalidad por las empleadas de Tempoaseo puesto que están contratadas para tal fin, (a diferencia del personal de mantenimiento) además, esto no implicaría un incremento significativo en sus labores diarias.

9.1.4 Campus Aguas Claras

Este es el principal Campus de la Universidad Santo Tomás en Villavicencio y se encuentra ubicado en la Carrera 22 con Calle 1a - Vía Puerto López, contando con una extensión de cerca de 63.863 m² y una población estimada de 3053 personas, entre estudiantes, administrativos, docentes y personal de servicios generales. Allí operan las facultades de Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Civil, Psicología, Derecho, Negocios Internacionales, Contaduría Pública y Arquitectura, así como toda su parte administrativa, la alta dirección y la coordinación de todas las dependencias de la Universidad. En su infraestructura se tienen dos bloques de aulas: A y B, el bloque del Centro de Convenciones, los laboratorios, espacios de bienestar Universitario, Parqueaderos, Odeón y Oficinas, siendo estas últimas ubicadas en su mayoría en el Bloque A y en el Cubo del Bloque B.

9.1.4.1. Gestión de los Residuos Ordinarios

La recolección de este tipo de residuos es realizada por personal de Tempoaseo y de las cafeterías (en esa área en específico), quienes se encargan de su traslado hasta la unidad de almacenamiento contigua al Odeón, donde se almacenan hasta su recolección (Ver Frecuencia en Tabla 3) al interior de las instalaciones por parte de la empresa de servicio público de aseo.

9.1.4.2 Gestión de los Residuos Aprovechables

La gestión de estos residuos es realizada informalmente por el personal de jardinería, (puesto que no existen un convenio directo con la Universidad), los cuales, hacen separación (Figura 7 y Anexo D), los guardan en el extremo izquierdo de la unidad de almacenamiento y posteriormente los ponen en venta (Cartón, Bolsas Plásticas, Papel, PET Blanco y Negro, Chatarra, Pasta y Aluminio) a la Recicladora Vargas, ubicada en el barrio Manantial de la ciudad de Villavicencio, quienes aproximadamente cada quince días se encargan de la recolección manual (solo usan guantes) y transporte de este material en su camión sin costo alguno, siendo esta actividad realizada sin ningún tipo de convenio directo con la Universidad, por lo que actualmente no se tienen ningunas condiciones ni exigencias en particular con esta empresa.



Figura 5. Separación de residuos aprovechables en la unidad de almacenamiento del Campus Aguas Claras.

9.1.4.3 Gestión actual de los Residuos Orgánicos

En el Campus de Aguas Claras, este tipo de residuos son originados en su mayoría por las dos cafeterías (Servicios Gourmet Colombia y la ubicada en el quinto piso). En el caso de la cafetería del primer piso, los restos de comida dejados en las mesas son almacenados al interior de su cocina en un balde plástico de 20 litros, los cuales son recolectados los días martes, jueves y sábados por la señora Guillermina propietaria de la Hacienda la “Llanerita”, ubicada en la vereda Santa Helena baja en la ciudad de Villavicencio, quien los traslada en una camioneta hasta su propiedad para alimentar cerdos y pollos, esto sin tener en cuenta alguna norma de higiene o de uso de elementos de protección personal, puesto que esta actividad se realiza de manera informal y por iniciativa del particular, sin ningún tipo de contrato o afiliación a la Universidad

Por otra parte, el resto de residuos orgánicos (cáscaras, restos de frutas y verduras, huesos y restos de carne, comida en mal estado) son llevados a la unidad de almacenamiento para su disposición por parte de la empresa de servicio público, lo cual también hace la cafetería del quinto piso, que no realiza ningún tipo de aprovechamiento de los mismos. En el caso de los residuos de

poda producto de la limpieza de zonas verdes, estos son agrupados y dejados para su descomposición en las zonas aledañas al humedal Aguas Claras.

9.1.4.4 Gestión de los Residuos RAEE

En este Campus se producen en su mayoría residuos de luminarias averiadas, toners, cartuchos, periféricos de computadores tales como teclados, mouses, cables, y monitores, así como televisores averiados, los cuales son almacenados y separados en grupos de: TV, monitores, periféricos y torres de computadora, en un cuarto contiguo a la Oficina de Comunicaciones (Figura 8) , donde se tienen hasta que se cumple el procedimiento para darlos de baja en el inventario de activos de la institución (Anexo E), así como para la extracción de partes útiles en la reparación de otros equipos, entonces, cuando se considera que definitivamente no hay más que se pueda utilizar, se entregan al distribuidor para su adecuada gestión final, algo de lo cual no se deja constancia actualmente. En el caso de las luminarias averiadas, en algunos casos se extraen materiales para su venta como chatarra, mientras que en otros son dispuestas por completo en la unidad de almacenamiento para su recolección por parte de la empresa de servicios públicos, lo cual sucede también con los toners, cartuchos (se descartan una vez usados), y periféricos de computadores tales como teclados, mouses y cables (almacenados en el cuarto observado en la Figura 8)



Figura 6. Cuarto de almacenamiento de residuos RAEE en el Campus de Aguas Claras.

9.1.4.6 Unidad de Almacenamiento Temporal

9.1.4.6.1 Residuos No Peligrosos

La unidad de almacenamiento en el Campus Aguas Claras es un cuarto de 12.56 m², cubierto con baldosa lavable en paredes y pisos (sin pendiente ni desagüe), acceso restringido por una puerta, y con ventilación mediante mallas en las paredes de esta zona, tal como se ve en la Figura 9. Actualmente, este sitio se ve desbordado en su capacidad continuamente, puesto que la cantidad generada de residuos supera el espacio disponible, por otra parte, no se cumplen con varias condiciones estipuladas en el Decreto 1076 de 2016, tales como señalización, un material de cobertura que impida el desarrollo de microorganismos en general (en algunas áreas), la presencia de extintores o suministro cercano de agua, una construcción que evite el acceso y proliferación de insectos, roedores y otra clase de vectores, ni con características recomendadas, como la presencia de contenedores, que permitan evitar disponer los residuos directamente sobre el piso, así como que estén separados adecuadamente para su aprovechamiento o recolección por parte de Bioagrícola.



Figura 7. Vista externa e interna de la Unidad de Almacenamiento Temporal del Campus Aguas Claras.

9.1.4.7 Rutas de Recolección

9.1.4.7.1 Residuos No Peligrosos

Las rutas de recolección en el Campus de Aguas Claras están definidas por el espacio asignado a cada aseadora según los Bloques (Figura 8), en este sentido, todas las aseadoras se encargan de realizar la recolección y almacenar los residuos de su zona designada desde que inician su jornada laboral hasta que esta termina, siendo el procedimiento habitual, el transporte de estos por los ascensores hasta los pisos inferiores, donde luego se llevan manualmente hasta la unidad de almacenamiento temporal; de igual manera, deben realizar la limpieza de los baños de su espacio asignado en cada jornada.



Figura 8. Esquema de las rutas de recolección internas de los Residuos No Peligrosos en el Campus Aguas Claras. (Tomado y modificado de Google Earth, 2018).

La asignación del espacio de recolección para las trece aseadoras por jornada (mañana, tarde-noche) es la siguiente:

- **Bloque A:** Una aseadora para cada uno de los cinco pisos, siendo la del primer piso encargada también del Lobby.
- **Centro de Convenciones:** Tres aseadoras para los cuatro pisos de esta zona incluido el pasillo contiguo a la cafetería. En la Cafetería los empleados de la misma se encargan de la recolección y transporte de los residuos hasta la unidad de almacenamiento, siendo eventualmente ayudados por una aseadora en horas pico.
- **Bloque B:** Cinco aseadoras, una para la zona de Laboratorios y cuatro para los pisos restantes, siendo la del primer piso la encargada además de la limpieza de las plazoletas presentes en esa área.

Actualmente, las rutas de recolección en este Campus presentan algunas falencias:

- Dada la cantidad de Laboratorios, se hace insuficiente la asignación de solo una aseadora permanente para esta área.
- La frecuencia de recolección de los residuos en las aulas es insuficiente, lo que ocasiona que en muchas ocasiones al finalizar las jornadas las canecas se desborden y generen mal aspecto.
- Hay una deficiencia en la frecuencia de recolección de los residuos en los puntos ecológicos ubicados frente a la sala de estar del primer piso del Bloque A, así como del ubicado contiguo a la Cafetería del Centro de Convenciones, dado que habitualmente se desborda su capacidad por el alto flujo de personas, lo que deriva en malos olores y aspecto visual desagradable.

9.1.5 Aforos y Caracterización Física de los Residuos Generados

Una vez realizados los aforos totales para determinar la cantidad de residuos generados en los Campus y Oficinas de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio, se logró identificar que la

mayor producción se da en el Campus Aguas Claras, mientras que la menor se presenta en la Oficina de Admisiones, tal como se aprecia en la Tabla 2.

Tabla 2.

Cuantificación mediante aforo normal de los residuos generados en los Campus y Oficinas de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio.

Aforo #	Campus Aguas Claras (Kg)	Campus Loma Linda (Kg)	Oficina de Admisiones (Kg)	Consultorio Jurídico (Kg)
1	249	34	0.5	0.6
2	210	63	0.3	0.7
3	339	16	0.4	1.4
4	322	73	0.4	1.1
5	131	69	0.4	0.8
6	329	79	0.6	1.2
Promedio (Kg)	263	56	0.4	1

Por otra parte, para la caracterización física de los residuos generados se utilizó la metodología de cuarteo (Ver numeral 7.2.4) en los Campus, donde se pudo identificar que los residuos de tipo ordinario y orgánico son los que más se producen, mientras que los que se encuentran en menor cantidad son los residuos aprovechables como metales, vidrio, papel y cartón, como se evidencia en la Figura 12. Sin embargo, es necesario señalar que durante la realización de esta etapa del proyecto, las cantidades de materiales aprovechables encontradas se vieron influenciadas, en la medida en que en algunas ocasiones personal de aseo en Loma Linda o de jardinería en Aguas Claras, previo a la realización de los cuarteos, ya habían hecho separación parcial de cartón, papel y PET (valores en el Anexo D), de igual manera el papel y cartón encontrados durante la caracterización, se encontraba en su gran mayoría mojado, lo que imposibilitaba su clasificación como residuo aprovechable.

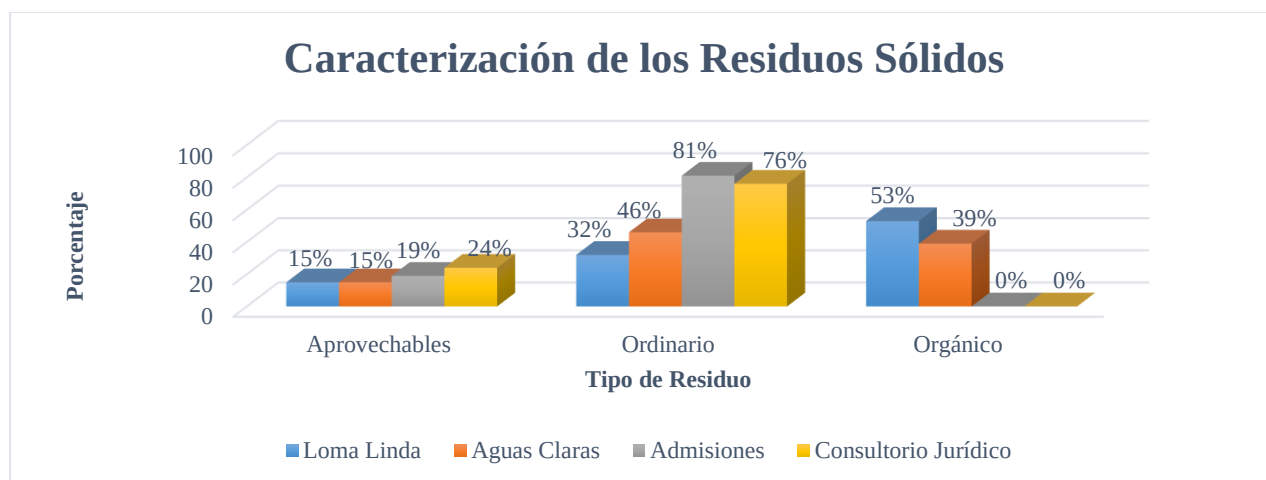


Figura 9. Porcentaje del peso total de cada uno de los tipos de residuos encontrados en los Campus y oficinas de la USTA Villavicencio.

9.1.6 Recipientes utilizados para el almacenamiento de Residuos

Los Campus y Oficinas de la Universidad se caracterizan por contar con una gran cantidad de recipientes individuales de distintas capacidades (Ver Anexo F) para depositar los residuos en los distintos espacios, siendo casi todas grises con el rótulo de “Papel y Cartón”, en contraste, la disponibilidad de puntos ecológicos con canecas azul, verde y gris es muy baja en Loma Linda y Aguas Claras, y nula en las Oficinas de Admisiones y Consultorio Jurídico, como se evidencia en la Figura 13, lo que, sumado a la falta de conciencia ambiental, dificulta una adecuada separación en la fuente.

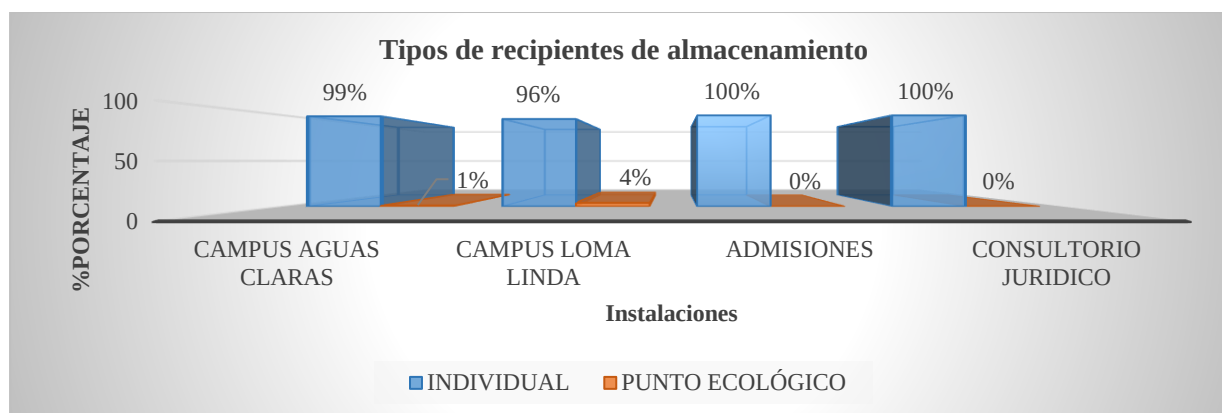


Figura 10. Porcentaje de canecas individuales y puntos ecológicos en los Campus y Oficinas de la Universidad.

En los puntos ecológicos, los rótulos ubicados en la parte superior de las canecas se encontraban en mal estado, puesto que en la mayoría de los casos no se alcanzaba a leer de manera clara lo que en estos decía, lo cual se convierte en un problema, puesto que siempre habrá personas que desconozcan en cual deben depositar el residuo que llevan, sin embargo, al momento de realización de este proyecto, la Coordinación de Gestión Ambiental ya adelantaba gestiones para el reemplazo de los mismos con las etiquetas estipuladas por la Universidad a nivel nacional.

9.1.7 Servicio de aseo al interior de la Universidad

9.1.7.1 Personal de aseo y sus elementos de trabajo

Para la recolección de los residuos las aseadoras cuentan con tapabocas, guantes y carros organizadores porta elementos, en el caso del manejo de sustancias fuertes para realizar esta labor o de la recolección de residuos peligrosos, estas cuentan con delantal, gafas, guantes y botas de caucho, con el fin de garantizar su seguridad.

9.1.8 Descripción del servicio prestado por Bioagrícola

9.1.8.1 Frecuencia, descripción y costo del servicio prestado por Bioagrícola S.A E.S. P

La empresa que presta el servicio público de aseo a la universidad es Bioagrícola, cuya frecuencia de operación se encuentra estipulada en la Tabla 3, y que se encarga de la recolección y transporte de los residuos no peligrosos hasta el relleno sanitario “Parque Ecológico Reciclante”, el cual es de tipo área, mecanizado y de alta complejidad, ubicado en la Vereda San Juan Bosco, entre los predios El Placer, Brasil y Furatena, en el Km 18 de la vía a Puerto Porfía, operando con la licencia ambiental otorgada por Cormacarena mediante la Resolución 2.6.07.0982 de 2007 con vigencia de 33 años y que incluye permiso para la disposición final de residuos no peligrosos y escombrera.

Tabla 3.

Frecuencia de recolección por parte de Bioagrícola en los Campus y Oficinas de la Universidad.

Sitio	Días de recolección	Franja horaria de recolección
Campus Aguas Claras	Martes, jueves y sábado	5 p.m. a 8 p.m.
Campus Loma Linda	Lunes, miércoles y viernes	5 a.m. a 8 a.m.
Centro Comercial Villacento	Todos los días	Franja nocturna

Los costos asociados a la prestación del servicio público de aseo por parte de Bioagrícola S.A E.S.P durante el año 2018, se encuentran establecidos en la Tabla 4, donde se puede observar que el promedio oscila en 3'196.543, el cual es un valor significativamente alto, justificado porque en el momento de realizar el aforo para determinar el volumen de residuos que sería cobrado, tal como sucede en la actualidad, no había un sistema de aprovechamiento de los mismos, lo que ocasiono que tanto residuos aprovechables como no aprovechables fueran cobrados por su disposición final en el Relleno Sanitario. En este sentido, el cobro es realizado de acuerdo a una

tabla tarifaria que determina el valor a pagar según la categoría de generador, que en el caso de la Universidad es de gran generador categoría dos.

Tabla 4.

Total de costos cancelados a Bioagrícola por la prestación del servicio de aseo durante el año 2018.

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Valores 2018-1	3'069.143	3'100.114	3'160.550	3'161.406	3'160.760	3'160.881
Mes	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Valores 2018-2	3'160.335	3'160.313	3'261.398	3'239.043	3'361.529	3'363.045

Nota: Los costos presentados en la Tabla hacen referencia a la sumatoria del total de lo cobrado por Bioagrícola en los Campus Aguas Claras y Loma Linda (Salones de Proyección Social, Área Administrativa y Docencia), Admisiones y Consultorio Jurídico.

9.1.9 Producción per cápita

La Producción Per Cápita es un índice que permite medir la generación de residuos generada por una persona al día y se obtiene dividiendo la cantidad de residuos generada en un día sobre el total de la población de ese sitio (Universidad de la Salle, 2014). Con el fin de calcular este índice, se indagó la cantidad total de estudiantes, docentes, personal administrativo y de servicios generales para el período 2018-2 en los Campus de Aguas Claras y Loma Linda, como se evidencia en la Tabla 5.

Tabla 5.

Población y producción per cápita en la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio durante el período 2018-2.

Población	Campus Aguas Claras	Campus Loma Linda
Estudiantes	2675	636
Docentes	225	42
Administrativos	105	14
Servicios Generales	48	11
Total población	3053	703
Promedio Residuos Sólidos No Peligrosos diarios (Kg)	131.5	28
Producción Per Cápita Kg/Hb- día	0.043	0.039

Nota: El promedio de Residuos Sólidos No Peligrosos generados diariamente se obtuvo al dividir el valor promedio registrado en los aforos antes de la recolección por parte de Bioagrícola, asumiendo que esta cantidad correspondía a dos días de producción

Entonces, una vez obtenida la producción Per Cápita para ambos Campus, se procedió a realizar el cálculo de la proyección de generación de residuos, como se ve en la Tabla 6.

Tabla 6.

Proyección de Generación de Residuos en los Campus de la Universidad.

Campus	Población Total	Producción Per Cápita (Kg/ Hab-Día)	Proyección de Generación de Residuos		
			Kg/día	Ton/Mes	Ton/Año
Aguas Claras	3053	0.043	131.5	3.93	47.16
Loma Linda	703	0.039	28	0.76	21.28
Total	3756	0.082	159.5	4.69	68.44

Una vez realizados los cálculos anteriores, se evidencia que los valores obtenidos son significativamente altos, puesto que, en comparación al valor obtenido en un trabajo similar del año 2014 en la Universidad de la Salle en la ciudad de Bogotá, se obtuvo que allí se tiene una producción per cápita de residuos sólidos no peligrosos menor ($0.034 \frac{Kg}{Hab-día}$), aunque con más del doble de población universitaria (8364 personas), que en la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio, lo que implica que las acciones en el marco de la gestión integral de residuos sólidos que se deseen implementar, deben tener un importante énfasis en la reducción y reutilización, esto con el fin de disminuir a futuro este índice.

9.1.10 Encuesta de conocimiento, percepción y voluntad de participación en la Gestión Integral de Residuos Sólidos

Inicialmente se determinó de cuanto debía ser la muestra representativa de la comunidad universitaria en general, para lo que se aplicó la fórmula de Murray Larry para poblaciones finitas:

$$n = \frac{3756 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (3756 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = 349 \text{ personas}$$

Posteriormente, se aplicó el muestreo aleatorio estratificado proporcionado, como se aprecia en la Tabla 7

Tabla 7.

División del muestreo aleatorio simplificado proporcionado.

Estrato (Grupos)	Población	Proporción (%)	Muestra (349)
1 (Estudiantes)	3311	88	307
2 (Docentes)	267	7	24
3 (Administrativos)	119	3	11
4(Servicios Generales)	59	2	7
Total	3756	100%	349

Una vez aplicadas las encuestas se pudo obtener los resultados que se aprecian en el Anexo H, de donde se pueden inferir las siguientes apreciaciones:

- Apenas algo más de la mitad de los encuestados conocen correctamente la directriz del gobierno nacional acerca del código de colores para realizar una adecuada separación en la fuente.
- La mayoría de personas encuestadas conocen claramente el concepto de que son los residuos ordinarios, orgánicos y aprovechables, por lo que a la capacitación en esta área debe estar enfocada es en reconocer cuales son exactamente los desechos que hacen parte de cada grupo.
- El concepto de separación es la fuente aún es confuso para casi la mitad de las personas encuestadas, lo cual indica que las capacitaciones en esta materia tienen que tener un fuerte enfoque teórico en esta temática para así proceder a la realización de actividades prácticas que busquen afianzar estos conocimientos.

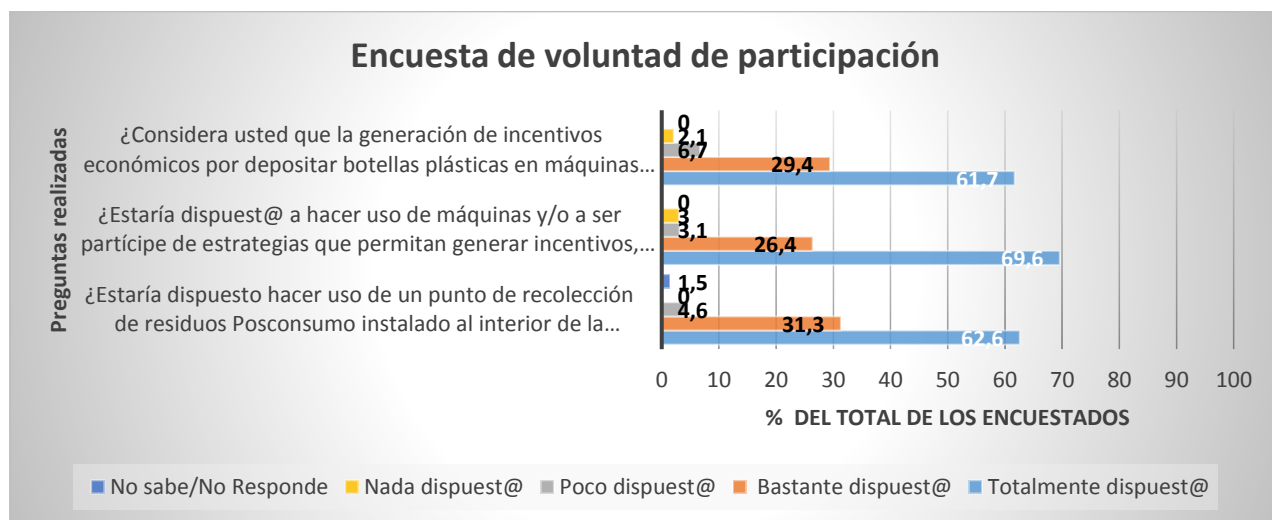


Figura 11. Resultados de la encuesta de voluntad de participación de la comunidad universitaria en medidas que incentiven la separación en la fuente en la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio.

Los resultados de esta sección de la encuesta permitieron identificar que en todos los casos más del 90% de los encuestados se encuentra total o bastante dispuesto a ser partícipe de las acciones que buscan incentivar la separación en la fuente, lo cual se convierte es un buen indicativo para el éxito en la implementación de las medidas orientadas para tal fin en el presente PMIRS.

Asimismo, la encuesta contaba con un espacio en el que los participantes podían dejar sus aportes o sugerencias respecto a cómo consideraban que se debería abordar la gestión de residuos en la Universidad, a lo cual, varios mostraron su interés en participar activamente no solo como receptores de las sensibilizaciones y capacitaciones en esta área, sino también, como líderes en la búsqueda de estrategias y medidas que busquen crear conciencia a largo plazo sobre la importancia de clasificar adecuadamente.

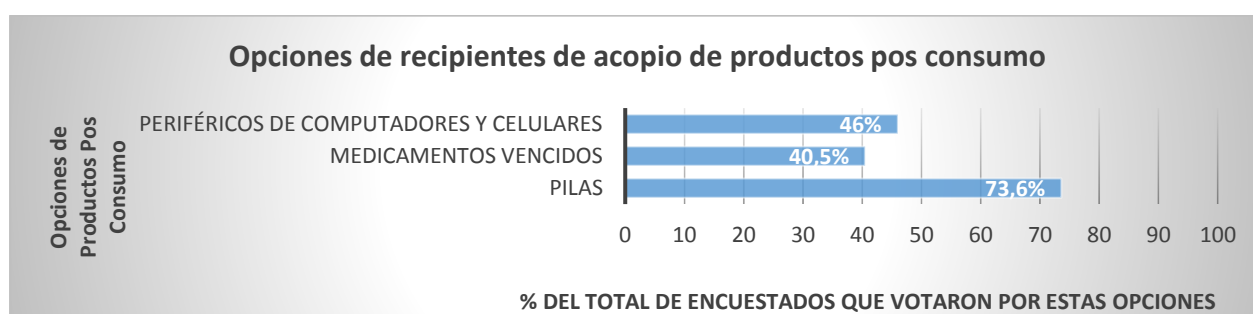


Figura 12. Resultados de la pregunta sobre cuales recipientes de productos Pos Consumo considerarían útil la instalación en el Campus Aguas Claras.

De igual forma, la encuesta permitió evidenciar que la mayoría de la comunidad universitaria consideraría útil la instalación de un punto de recolección de pilas al interior de las instalaciones del Campus Aguas Claras, lo cual podría dar cabida a una iniciativa de gestión ambiental que conciba la Universidad Santo Tomás como una organización pionera en la región en esta materia, al poder no solo disponer adecuadamente de las pilas y baterías que se generan en su interior, sino además prestar este servicio a la comunidad universitaria e incluso a otras entidades o personas que lo requieran.

9.1.11 Evaluación de Impacto Ambiental

Se aplicó la metodología EPM para la evaluación de los impactos ambientales ocasionados por la gestión convencional de los Residuos Sólidos en la Universidad (Tabla 8) y cuyos criterios se describen en el Anexo C.

Tabla 8.

Clasificación de los impactos ambientales asociados a la gestión de los Residuos Sólidos en la USTA Villavicencio

Impacto	C	P	E	D	M	Ca	Impacto Ambiental
Contaminación del agua con lixiviados	N	1,0	1,0	1,0	0,4	5,8	Significativo o relevante
Proliferación de vectores e insectos	N	0,9	1,0	1,0	0,4	5,2	Significativo o relevante
Contaminación del aire por olores ofensivos	N	0,7	1,0	0,2	0,7	3,8	Moderadamente significativo o moderado
Contaminación del suelo con lixiviados	N	0,4	0,3	1,0	0,6	1,7	Poco significativo o irrelevante
Contribución al calentamiento global por generación de gases de efecto invernadero (CH ₄)	N	0,5	1,0	0,2	0,2	0,8	Poco significativo o irrelevante

La matriz evidencia que la contaminación del agua por lixiviados, al igual que la presencia de vectores e insectos son los principales impactos ambientales derivados de la gestión actual de los residuos en la Universidad, siendo estas dos problemáticas asociadas principalmente en el Campus Aguas Claras a las condiciones de la unidad de almacenamiento temporal, lo que implica que el control de las mismas, depende en gran medida del mejoramiento de la infraestructura de

este sitio, por lo que es recomendable asegurar las inversiones necesarias para asegurar que estos y otros impactos potenciales sean minimizados.

9.2. Formulación de programas para la gestión integral de los Residuos Sólidos

Una vez realizado el diagnóstico inicial, se pudo evidenciar la necesidad de educar a la comunidad universitaria en materia de GIRS, además de establecer medidas que permitieran lograr el aprovechamiento de los residuos inorgánicos generados en los Campus y Oficinas, así como de establecer pautas de minimización dadas las altas cantidades generadas actualmente y cuya disposición final se hace en su mayoría en el relleno sanitario de la ciudad, contribuyendo así a la agudización de la problemática ambiental asociada y en contravía de lo planteado en el PIM, la política ambiental de la Universidad, la política nacional de GIRS y los compromisos nacionales e internacionales asumidos en esta materia.

Para la formulación de cada uno de los programas se definió el objetivo, alcance, responsables, presupuesto y etapas de ejecución (son tres, cada una agrupa el orden en que se realizarían según aprobación de presupuesto por parte de la Universidad, siendo las de la etapa 1 las iniciales en la implementación del PMIRS, las de etapa 2 las siguientes y las de etapa 3 con las que se daría por finalizado lo planteado, teniendo en cuenta que algunas estas estrategias independientemente de las etapas, deberán realizarse cada semestre.)

9.2.1 Programa de capacitación y sensibilización

Para lograr una capacitación y sensibilización efectiva acerca de la gestión integral de Residuos Sólidos en la comunidad universitaria, se plantearon una serie de acciones, medidas y estrategias descritas en los Anexos I y I.1.

9.2.2 Programa de Reducción y Reutilización

Con el fin de generar directrices que permitan reducir la generación de residuos (plásticos, icopor, pape) y buscando así mismo extender la vida útil de los desechos cuyas características lo permitan, se plantearon una serie de acciones, medidas y estrategias descritas en los Anexos J y J.1.

9.2.3 Programas de Aprovechamiento de Residuos Orgánicos e Inorgánicos

Con el propósito de lograr que los residuos aprovechables orgánicos e inorgánicos se reintegren al ciclo productivo en el marco de la economía circular, se plantearon las acciones, medidas y estrategias descritas en los Anexos K, K.1 y L, L.1.

9.3 Formulación del plan de monitoreo y seguimiento

En el marco del ciclo PHVA se asignaron a los programas para la gestión integral de Residuos Sólidos, los correspondientes responsables del monitoreo y seguimiento, las metas, los indicadores, la frecuencia de monitoreo, así como el método de verificación para cada una de las actividades planteadas, lo cual se puede identificar en cada uno de los programas planteados en los anexos I,J, K y L.

Asimismo, se plantean como acciones puntuales de seguimiento:

- Exigir a los distribuidores y/o gestores externos contratados para la gestión de los residuos, los permisos ambientales para su operación y la certificación de la disposición final que les den.
- Requerir semestralmente reportes de la cantidad de botellas, vasos y bolsas plásticas compradas en cada período académico, con el fin de realizar seguimiento a estas cifras y poder así determinar las acciones pertinentes para su control, en caso de que haya valores significativamente altos.

- Exigir anualmente a los administradores de la cafetería de la Universidad los certificados de entrega del material aprovechable a gestores externos o de otros métodos de verificación que permitan confirmar el destino final de los mismos.
- Realizar una revisión anual a toda la normatividad nacional, regional y local en materia de Residuos Sólidos, con el fin de identificar las derogaciones y modificaciones que en estas se presenten. Esta actividad deberá ser realizada semestralmente por la Coordinación de Gestión Ambiental y verificada mediante la lista de chequeo presente en el Anexo Q.

10. Recomendaciones

10.1 Oficinas de Admisiones y Consultorio Jurídico

- En relación a los recipientes presentes en estas dos oficinas, se recomienda el cambio y/o adición con otros según sea el caso, puesto que actualmente muchos de estas no cuentan con tapa, lo cual genera mala presentación en estos sitios con afluencia de población externa, su capacidad es insuficiente para el flujo de residuos diario que reciben y además no permiten la separación en la fuente de los Residuos en Aprovechables y No Aprovechables.
- En cuanto al manejo de los Residuos Aprovechables generados ocasionalmente en cantidades significativas en estas oficinas, es recomendable establecer un convenio con la asociación de recicladores “Fundación Generación Paz”, que opera actualmente en el Centro Comercial Villacentro. Si se realiza la venta de este tipo de materiales a alguna otra asociación o punto de reciclaje, debe certificarse esta actividad para la cuantificación interna de aprovechamiento en la Universidad.
- Se sugiere la instalación de un punto de recolección de hojas para reúso en cada oficina, con el fin de facilitar e incentivar esta práctica entre quienes hacen uso de sus instalaciones, así como de una separación del papel ya usado por ambas caras para su posterior aprovechamiento.
- Debe hacerse seguimiento a la cantidad de resmas que se piden en las oficinas, esto con el fin de poder tener control e identificar situaciones y/o factores que influyen en el incremento de su consumo y generar así, las medidas correspondientes para lograr cambiar esos escenarios de demanda elevados.

10.2 Campus Loma Linda

- En relación a la unidad de almacenamiento, se recomienda que con el fin de cumplir la normatividad vigente se haga la instalación de un extintor, se realice una mayor frecuencia en la limpieza del sitio y la instalación de un sistema contra vectores, dado que por su cercanía a una zona boscosa se encuentra constantemente una gran presencia de insectos.
- Ya que en la unidad de almacenamiento se cuenta con la señalización para la clasificación de los residuos en ordinarios y aprovechables, división interna y sus respectivos contenedores, se debe asegurar la separación efectiva de estos, para lo que se deben hacer capacitaciones a las empleadas de Tempoaseo y de la cafetería que realizan el traslado de los residuos hasta allí, así como establecer el correspondiente convenio con alguna empresa recicladora para la gestión de los aprovechables.
- En lo que concierne a las rutas de recolección, debe eliminarse la intervención de personal de mantenimiento en esta tarea (salvo que lo hagan para recoger los residuos de poda producto de sus trabajos de jardinería y mantenimiento), puesto que esta labor esta designada exclusivamente para las empleadas de Tempoaseo dada las condiciones operativas y de capacitación en esta materia.
- Con respecto a los recipientes de almacenamiento, es necesario el reemplazo de los que se encuentran averiados y de las etiquetas desgastadas de los puntos ecológicos ya existentes, así como la compra de los que sean necesarios para asegurar que en todos los puntos de recolección se pueda hacer la separación de los residuos en aprovechables y no aprovechables.
- Se debe comprar una máquina trituradora para la destrucción de las hojas con información sensible, esto acorde a la política de tratamiento de datos de la Universidad, así como

asegurar con alguna asociación recicladora el aprovechamiento del papel triturado resultante.

10.3 Campus Aguas Claras

- Con el fin de lograr la separación en la fuente por parte de la comunidad universitaria, se recomienda tener siempre dos recipientes, una para residuos aprovechables y el otro para residuos no aprovechables, lo que implicará realizar las inversiones necesarias para complementar los recipientes individuales ya disponibles, así como para la dotación de las nuevas aulas y laboratorios siguiendo esta pauta, de igual manera se torna de gran importancia la ubicación de puntos ecológicos en las zonas contiguas a las escaleras de cada uno de los pisos en el Campus Aguas Claras (esto porque se eliminarían las canecas individuales del pasillo).
- Respecto a las rutas y frecuencias de recolección, es de gran importancia la inclusión de otra aseadora a la zona de Laboratorios, puesto que una vez estén totalmente dotados y en uso por parte de las facultades, la generación de residuos se incrementará en estas áreas, lo que implicará una mayor capacidad operativa en la gestión de estos que la actual, que ya de por sí, genera una alta carga laboral a la empleada encargada.
- Debe incrementarse la frecuencia de recolección de los residuos del punto ecológico ubicado contiguo a la cafetería y el que se encuentra frente a la sala de estar del Bloque A, a dos veces durante el día en jornadas contrarias, dado que se ha evidenciado en múltiples ocasiones, el desbordamiento de la capacidad de los recipientes por el alto flujo de personas en estas áreas, lo cual genera mal aspecto, la presencia de malos olores y de insectos.
- En el nuevo cuarto de almacenamiento es necesario que se cuente con una balanza digital, máquina compactadora, así como con una zona para la clasificación de los residuos, lo que implica contratar a una persona que se encargue de manera permanente de esta área, así

como de la operación de los equipos, para esto, puede elegirse a uno de los empleados de mantenimiento, dado que han demostrado su conocimiento en esta materia, buscar una persona externa o realizar algún tipo de convenio con una asociación recicladora para tal fin.

- Se sugiere que una vez se cuente con el nuevo cuarto de almacenamiento y la máquina compactadora, se solicite un aforo a Bioagrícola para determinar el valor del servicio público de aseo, de igual forma, una vez ejecutado en más del 90% las actividades del presente PMIRS, solicitar un nuevo aforo para así disminuir nuevamente el valor pagado por este servicio.

10.4 Recomendaciones Generales

- Se recomienda la divulgación interna y externa de todas las inversiones, acciones, medidas y estrategias realizadas con el fin de asegurar la Gestión Integral de los Residuos Sólidos, esto, con el objetivo de dar a conocer a la comunidad universitaria y de la región, los esfuerzos y el interés de la Institución por mitigar, corregir y/o compensar el impacto ambiental derivado de sus actividades educativas.
- En cuanto a las estrategias de reducción, se recomienda que las distintas facultades y dependencias de la Universidad realicen una revisión interna de sus procesos, de manera tal, que se puedan optimizar los mismos con la inclusión de herramientas digitales o mejoras que logren disminuir el consumo de papel, asimismo, se debe generar una mayor reutilización en documentos cuyo fin temporal lo permita y que los que definitivamente ya requieran de su eliminación, sean triturados conforme a las políticas de protección de datos y entregados para procesos de reciclaje a la entidad con la que se tenga convenio para tal fin.

- Dado que actualmente los souvenirs adquiridos por la Universidad contienen gran cantidad de plásticos innecesarios, se recomienda exigir a los proveedores la eliminación de los mismos siempre que sea posible, y en caso tal que se requieran obligatoriamente, asegurar al máximo la gestión de los mismos como residuos aprovechables.
- En relación a la gestión integral de los RAEE, la Universidad deberá exigir a sus proveedores la recolección gratuita de estos residuos una vez haya finalizado su vida útil, esto en el marco de lo planteado en la Ley 1672 del 2013, ahora contenida en el Decreto 1076 del 2015. De igual manera, deberá llevarse un registro de las cantidades generadas y exigirse una certificación de la disposición final. Asimismo, deberán establecerse criterios de selección para la compra de nuevos equipos electrónicos, dando prioridad a aquellos que generen un menor impacto ambiental en el transcurso de su vida útil.
- Con el fin de asegurar una gestión integral de los residuos en todas las áreas, se recomienda que las cafeterías de la Universidad cuenten con puntos ecológicos tradicionales (papel y cartón, ordinarios, aprovechables) o duales (residuos aprovechables y no aprovechables) para sus instalaciones internas, esto acompañado con capacitaciones a sus empleados para una adecuada separación en la fuente al interior de estos espacios.
- Es recomendable la compra de una nueva máquina trituradora para el departamento de Gestión Documental en el Campus Aguas Claras, puesto que las características de la que se tiene actualmente son insuficientes para las cantidades generadas. En este sentido, se propone que la trituradora con la que se cuenta, se deje para las oficinas de Admisiones y Consultorio Jurídico, donde igualmente, se requiere para la destrucción periódica de documentos con el fin de dar cumplimiento a la Política de Datos y además lograr un aprovechamiento de este papel con alguna asociación recicladora.

- Por su parte, respecto a las estrategias de aprovechamiento, es necesario garantizar la aplicación efectiva de las actividades estipuladas en el PMIRS, con el fin de generar progresivamente cambios en las conductas de la población universitaria, que permitan generar una reducción y aprovechamiento de los residuos generados, de modo que la Universidad logre disminuir los costos asociados al transporte y disposición final de los residuos por parte de Bioagrícola, su impacto ambiental, así como tener la oportunidad de generar ingresos por los materiales aprovechables, esto con el fin de poder reinvertir los mismos en la implementación de medidas que busquen una mayor sostenibilidad en las actividades académicas de la Institución, tal como se plantea en el Plan Integral Multicampus.
- Es vital que se cumpla con las actividades de monitoreo y seguimiento asignadas, puesto que, de esto, depende asegurar una mejora continua en los procesos en el marco de un Ciclo PHVA, que permita que lo estipulado en el presente documento, mantenga altos estándares de calidad con el paso del tiempo y se convierta en una hoja de ruta para todas las fases de la gestión integral de residuos sólidos al interior de la institución.

11. Conclusiones

Inicialmente, el diagnóstico en los Campus y Oficinas permitió concluir que aunque en la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio se cuente con unas pautas mínimas para la gestión de los Residuos, el sistema actual coincide con el modelo económico de producción y consumo lineal, siendo esto contrario a los objetivos de desarrollo sostenible, los compromisos en el marco de la COP21 y la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, que promueve la migración hacia una economía circular. No obstante, si bien no se hace formalmente separación de los residuos en los Campus ni Oficinas, se pudo encontrar que las iniciativas particulares de algunos empleados del área de mantenimiento y del servicio de aseo, han permitido la clasificación y venta de cientos de kilogramos de materiales aprovechables a empresas de reciclaje, lo que ha contribuido de un modo u otro, a disminuir la cantidad de estos que son recogidos y transportados por Bioagrícola hasta el relleno sanitario para su disposición final. También, se encontró que las características actuales de la gran mayoría de canecas de los Campus y Oficinas no permiten realizar ningún tipo de separación en la fuente, esto sumado a que la escasa separación realizada se pierde con la práctica habitual de las empleadas de Tempoaseo de unir los residuos de las tres canecas de los puntos ecológicos en una sola bolsa.

Asimismo, se pudo identificar, que factores como la falta de señalización adecuada y de contenedores en la unidad de almacenamiento del Campus Aguas Claras, la informalidad de la clasificación de los residuos, y la ausencia de pautas para su correcto uso, han ocasionado un permanente mal aspecto en el sitio, causando además la presencia de vectores, insectos y de lixiviados constantemente, lo que, sumado a su ubicación en una zona cerca a la cafetería principal y a las vías internas, derivan en una evidente necesidad de su traslado a un área con acceso externo más fácil y que permita evitar en mayor medida el contacto con la comunidad universitaria.

Por otra parte, una vez calculada la producción per cápita al interior de la sede, se logró identificar un valor considerablemente alto, esto en comparación a otras instituciones de educación superior con una comunidad universitaria mayor, lo cual, implica que actualmente se está dando una generación excesiva de residuos en relación a la cantidad de personas de los Campus , lo cual, puede estar ligado principalmente a la falta de estrategias de sensibilización, reducción y reutilización, así como el uso desmedido de diferentes residuos desechables como bolsas, vasos plásticos, icopor, botellas plásticas (dado que las altas temperaturas y la falta de dispensadores de agua para estudiantes generan un alto consumo de agua y bebidas gaseosas en esta presentación) entre otros, principalmente suministrados por parte de las cafeterías de la Universidad.

Las encuestas realizadas como parte del diagnóstico, permitieron evidenciar que la mayoría de la comunidad universitaria en general se encuentra dispuesta a participar activamente de estrategias que permitan mejorar la gestión de los residuos al interior de la sede, de igual forma, se encontró que si bien un porcentaje mayor al 50% de los encuestados respondió correctamente a las preguntas de conocimiento general en esta materia, también hubo un porcentaje considerable que demostró no tener una idea clara sobre los conceptos básicos del manejo de los desechos, haciendo esto notoria la necesidad de realizar capacitaciones en esta temática.

Finalmente, se logró concluir que la situación actual refleja una gestión de los Residuos al interior de la Universidad, ambiental y logísticamente insostenible, lo cual, ha ocasionado toda una serie de problemáticas prevenibles, que es necesario abordar mediante todo lo contenido en el presente PMIRS, buscando así, implementar prácticas más sostenibles en la sede tal como lo plantea el PIM, y ser partícipes activos de los esfuerzos nacionales e internacionales en esta materia.

12. Bibliografía

- Arboleda, J. (2008). *Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades*. Medellín.
- Atisha, D., & Garcia, M. (1994). *El lenguaje de la calidad total*. San Luís de Potosí: Universidad Autónoma de San Luis de Potosí.
- Avendaño, E. (Mayo de 2015). Panorama actual de la situación mundial, nacional y distrital de los residuos sólidos. Análisis del caso Bogotá D.C. Programa Basura Cero. Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/3417/1/79911240.pdf>
- Botero, E. (2014). *Reformas fiscales y regulatorias en la gestión y manejo de los residuos sólidos*. Santiago de Chile: Naciones Unidas. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37394/S1420713_es.pdf
- Cantanhede, Monge, G., Sandoval, L., & Caycho, C. (2006). Procedimientos estadísticos para los estudios de caracterización de residuos sólidos. *AIDIS*, 11.
- Consorcio A&C. (2011). *Formulación del Plan Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) para el municipio de Ricaurte- Cundinamarca*. Ricaurte. Recuperado el 31 de Marzo de 2019, de http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/8_plan_de_contingencias_ricaurte.pdf
- Coordinación de Gestión Ambiental. (2017). *Residuos Sólidos*. Villavicencio.
- Departamento Nacional de Planeación . (21 de Noviembre de 2016). *Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Obtenido de Departamento Nacional de Planeación: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3874.pdf>
- Espinosa, O. (2011). Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos-PGIRS para la Universidad Jorge Tadeo Lozano . Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/15205/EspinosaMarinOmarLeonardo2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gobernación del Meta. (20 de Diciembre de 2016). *Plan de Gestión Integral de Residuos*. Obtenido de <https://www.meta.gov.co/web/sites/default/files/adjuntos/M-TH->

01%20PLAN%20DE%20GESTION%20INTEGRAL%20DE%20RESIDUOS%20V1.pdf

Gonzales, V. (2018). Plan de autoprotección. *Plan de actuación ante emergencias*. Recuperado el 31 de Marzo de 2019, de http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/70205/fichero/09_Plan+PCVdR_Capitulo+6.pdf

ICONTEC. (2003). Guía para la Gestión Integral de Residuos-GIR. *Guía Técnica Colombiana 86*. Colombia.

Ministerio de Medio Ambiente. (2016). Decreto 1076 del 2016. Colombia. Obtenido de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/81-normativa/2093-plantilla-areas-planeacion-y-seguimiento-30#decreto-%C3%BAnico-hipervinculos>

Ministerio del Medio Ambiente. (Julio de 1998). Política para la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Bogotá D.C, Colombia. Obtenido de http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Polit%C3%ACcas_de_la_Direcci%C3%B3n/Pol%C3%ADtica_para_la_gesti%C3%B3n_integral_de__1.pdf

Ochoa, M. (1 de Enero de 2016). Gestión integral de residuos: análisis normativo y herramientas para su implementación. Bogotá D.C, Colombia: Universidad del Rosario. Obtenido de <https://ebookcentral.proquest.com>

ONU Medio Ambiente. (Octubre de 2018). *Perspectiva de la gestión de Residuos en América Latina y el Caribe*. Obtenido de UNEP Document Repository: http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/26448/Residuos_LAC_ES.pdf?sequence=1&isAllowed=y

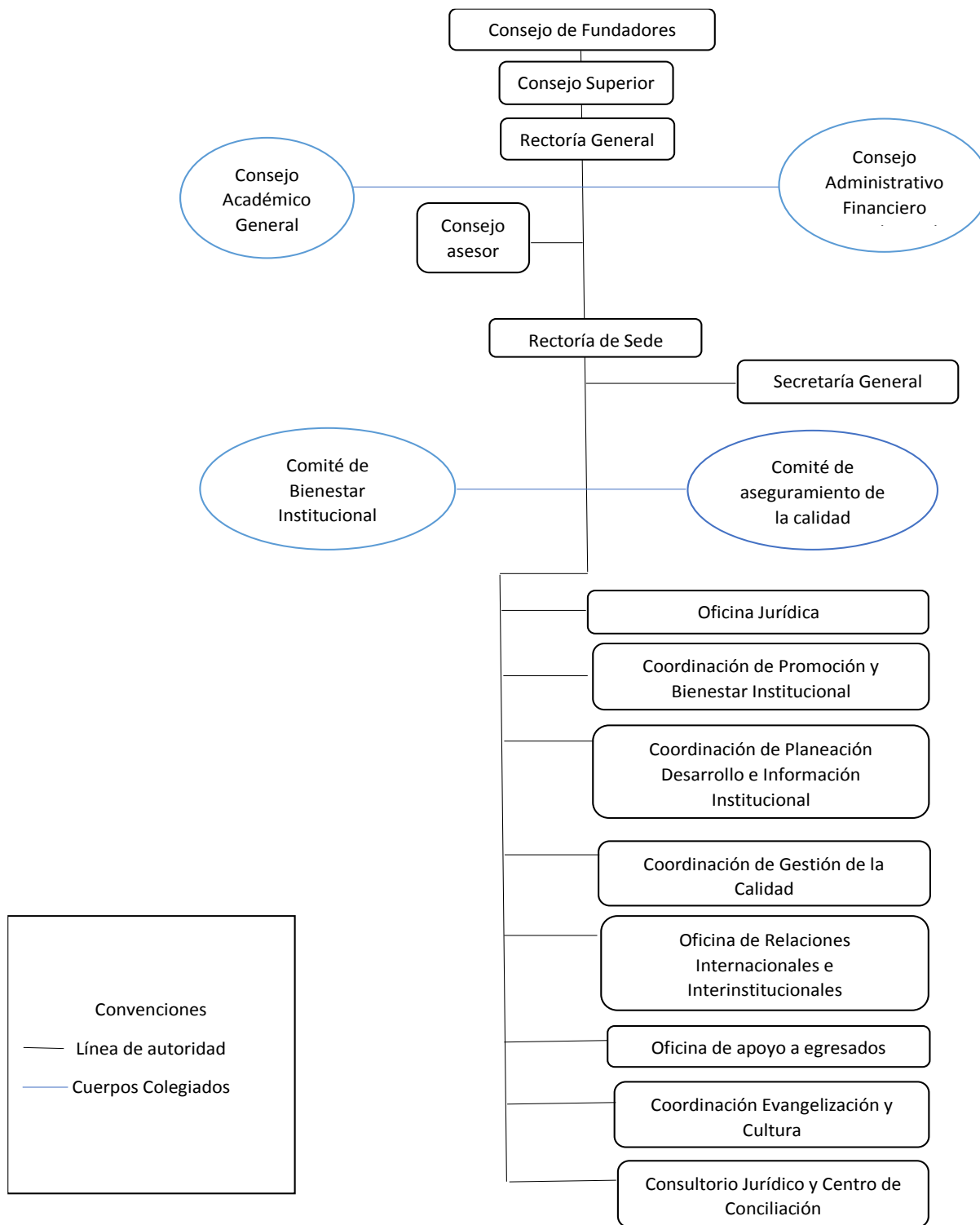
Podemos, A. d.-U. (15 de 11 de 2016). Obtenido de http://www.villavicencio.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=520&Itemid=954

Poveda, F. (2015). Análisis del impacto del Plan de Gestión Integral "PGIRS", del municipio de Villavicencio, Departamento del Meta en sus componentes: implementación,

- actualización, seguimiento y control. Manizales, Colombia. Obtenido de http://ridum.umanizales.edu.co:8080/jspui/bitstream/6789/2468/1/Poveda_Flor_2015.pdf
- Sadhwani, J. (2015). *Gestión y Tratamiento de Residuos I*. Las Palmas, Gran Canaria, España. Obtenido de <https://ebookcentral.proquest.com>
- Simkins, G. (Marzo de 2004). Occasional paper for environmental association for universities and colleges.
- Universidad de Extremadura. (2019). *Capítulo 1: Muestreo Estratificado*. Recuperado el 1 de Mayo de 2019, de http://matematicas.unex.es/~inmatorres/teaching/muestreo/assets/cap_4.pdf
- Universidad de la Salle. (2014). *Proyecto de gestión integral de Residuos Sólidos: Re-cyklo-primera fase*. Bogotá. Obtenido de <https://www.lasalle.edu.co/wcm/connect/05a3a03d-a810-46b9-b7a2-0866447acd7a/PROYECTO-RECYKLO-2014.pdf?MOD=AJPERES&CVID=l.bFpJt&CVID=l.bFpJt&CVID=l.bFpJt&CVID=l.bFpJt&CVID=l.bFpJt&CVID=l.bFpJt>
- USTA. (6 de Julio de 2018). *Historia de la Universidad Santo Tomás*. Obtenido de <https://www.usta.edu.co/#rese%C3%B1a-hist%C3%B3rica>

Anexos

Anexo A. Organigrama de la línea de autoridad a la que está sujeta la Coordinación de Gestión Ambiental. (Universidad Santo Tomás, 2018).



Anexo B. Modelo de encuesta de conocimiento y percepción acerca de la Gestión Integral de Residuos Sólidos (Puerto,2018).

La siguiente, es una encuesta mediante la cual se desea obtener una perspectiva general acerca del conocimiento que tiene la comunidad universitaria (estudiantes, docentes, administrativos, servicios generales) acerca de los Residuos Sólidos, al igual, que conocer su nivel de interés por participar en iniciativas, que permitan realizar una gestión integral de los mismos en las instalaciones de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio.

- Nombre:
- Cargo:

Encuesta de conocimientos generales

¿Según sus conocimientos, cuál es la clasificación de los residuos estipulada en Colombia para una gestión integral?

- Residuos Ordinarios, Orgánicos y Aprovechables
- Residuos Inorgánicos, Aprovechables, y Peligrosos
- No sabe/ No responde

¿Qué entiende por Residuo Ordinario?

- Residuos resultantes de actividades industriales que se pueden reciclar y/o tratar mediante incineración.
- Residuos que por sus características no son susceptibles de aprovechamiento y comúnmente dispuestos en rellenos sanitarios
- No sabe no Responde

¿Qué entiende por Residuo Orgánico?

- Residuos resultantes de actividades industriales y que no son susceptibles de biodegradación.
- Residuos sólidos o semisólidos de origen animal o vegetal que son susceptibles de biodegradación.
- No sabe/No Responde

¿Qué entiende por Residuo Aprovechable?

- Son aquellos residuos que por sus características físicas y químicas no se pueden reciclar
- Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento que no tiene valor de uso directo o indirecto para quien lo genere, pero que es susceptible de incorporación a un proceso productivo.
- No sabe /No Responde

¿Qué entiende por separación en la fuente?

- Separar los residuos en peligrosos y no peligrosos por parte de los usuarios para ser presentados para su recolección y transporte a donde sea pertinente según sus características.
- La clasificación de los residuos sólidos en aprovechables y no aprovechables por parte de los usuarios para ser presentados para su recolección y transporte a donde sea pertinente según sus características.
- No Sabe/ No Responde

Encuesta de Percepción sobre la voluntad de participación en la implementación de medidas que incentiven la separación en la fuente

¿Estaría dispuesto hacer uso de un punto de recolección de residuos Posconsumo instalado al interior de la Universidad? (Los residuos Posconsumo son los restos de productos o aparatos que, una vez usados, son desechados y generalmente no pueden ser reutilizados, además de que requieren de una disposición final controlada, como por ejemplo bombillas, medicamentos vencidos, pilas, etc) *

- Totalmente dispuest@
- Bastante dispuest@
- Poco dispuest@
- Nada dispuest@
- No sabe/No Responde

Seleccione de cuál de los siguientes residuos Posconsumo consideraría útil la instalación de un punto de recolección al interior del Campus de Aguas Claras. (Puede seleccionar varios). *

- Pilas
- Envases de plaguicidas domésticos
- Medicamentos vencidos
- Bombillas Usadas
- Periféricos de Computadores y Celulares
- Otro:

¿Estaría dispuest@ a hacer uso de máquinas y/o a ser partícipe de estrategias que permitan generar incentivos, tales como descuentos en actividades externas y/o internas, por depositar botellas plásticas en sitios definidos? *

- Totalmente dispuest@

- Bastante dispuesto@
- Poco dispuest@
- Nada dispuest@

¿Considera usted que la generación de incentivos económicos por depositar botellas plásticas en máquinas para tal fin le generaría una motivación adicional para separar este tipo de residuos de los demás? *

- Totalmente de acuerdo
- Bastante de acuerdo
- Poco de acuerdo
- Nada de acuerdo

Anexo C. Explicación de la Metodología EPM. (Arboleda, 2008)

a) Los parámetros de evaluación. Cada impacto se debe evaluar con base en los siguientes parámetros o criterios:

Clase (C): Este criterio define el sentido del cambio ambiental producido por una determinada acción del proyecto, el cual puede ser: **Positivo** (+, P) si mejora la condición ambiental analizada o **Negativo** (-, N) si la desmejora.

Presencia (P): En la mayoría de los impactos hay certeza absoluta de que se van a presentar, pero otros pocos tienen un nivel de incertidumbre que debe determinarse. Este criterio califica la posibilidad de que el impacto pueda darse y se expresa como un porcentaje de la probabilidad de ocurrencia, de la siguiente manera:

Cierta: si la probabilidad de que el impacto se presente es del 100% (se califica con 1.0)

Muy probable: si la probabilidad está entre 70 y 100 % (se califica entre 0.7 y 0.99)

Probable: si la probabilidad está entre 40 y 70 % (0.4 y 0.69)

Poco probable: si la probabilidad está entre 20 y 40 % (0.2 y 0.39)

Muy poco probable: si la probabilidad es menor a 20 % (0.01 y 0.19)

Duración (D): Con este criterio se evalúa el período de existencia activa del impacto, desde el momento que se empiezan a manifestar sus consecuencias hasta que duren los efectos sobre el factor ambiental considerado. Se debe evaluar en forma independiente de las posibilidades de reversibilidad o manejo que tenga el impacto. Se expresa en función del tiempo de **permanencia o tiempo de vida** del impacto, así:

Muy larga o permanente: si la duración del impacto es mayor a 10 años (se califica con 1.0)

Larga: si la duración es entre 7 y 10 años (0.7 – 0.99)

Media: si la duración es entre 4 y 7 años (0.4 y 0.69)

Corta: si la duración es entre 1 y 4 años (0.2 y 0.39)

Muy corta: si la duración es menor a 1 año (0.01 y 0.19)

Evolución (E): Califica la rapidez con la que se presenta el impacto, es decir la velocidad como éste se despliega a partir del momento en que inician las afectaciones y hasta que el impacto se hace presente plenamente con todas sus consecuencias. Este criterio es importante porque dependiendo de la forma como evoluciona el impacto, se puede facilitar o no la forma de manejo. Se expresa en términos del **tiempo transcurrido** entre el inicio de las afectaciones hasta el momento en que el impacto alcanza sus mayores consecuencias o hasta cuando se presenta el máximo cambio sobre el factor considerado, así:

Muy rápida: cuando el impacto alcanza sus máximas consecuencias en un tiempo menor a 1 mes después de su inicio (se califica con 1.0)

Rápida: si este tiempo está entre 1 y 12 meses (0.7 – 0.99)

Media: si este tiempo está entre 12 y 18 meses (0.4 y 0.69)

Lenta: si este tiempo está entre 18 y 24 meses (0.2 y 0.39)

Muy lenta: si este tiempo es mayor a 24 meses (0.01 y 0.19)

Magnitud (M): Este criterio califica la dimensión o tamaño del cambio sufrido en el factor ambiental analizado por causa de una acción del proyecto. Se expresa en términos del **porcentaje de afectación** o de modificación del factor (por este motivo también se denomina magnitud relativa) y puede ser:

Muy alta: si la afectación del factor es mayor al 80%, o sea que se destruye o cambia casi totalmente (se califica con 1.0)

Alta: si la afectación del factor está entre 60 y 80 %, o sea una modificación parcial del factor analizado (se puede calificar 0.7 – 0.99)

Media: si la afectación del factor está entre 40 y 60 %, o sea una afectación media del factor analizado (0.4 y 0.69)

Baja: si la afectación del factor está entre 20 y 40 %, o sea una afectación baja del factor analizado (0.2 y 0.39)

Muy baja: cuando se genera una afectación o modificación mínima del factor considerado, o sea menor al 20 % (0.01 y 0.19).

Esta magnitud relativa se puede obtener de dos maneras:

- 1) Comparando la calidad del factor analizado en condiciones naturales (denominada **condición ambiental sin proyecto**) con la situación que se obtendría en el futuro para ese mismo factor con el proyecto en construcción o funcionamiento (denominada **condición ambiental con proyecto**); o también se puede obtener comparando el valor del factor ambiental afectado con respecto al valor de dicho factor en una determinada zona de influencia.
- 2) Utilizando las funciones de calidad ambiental o de transformación (similares a las utilizadas por el método de Batelle), las cuales califican la calidad actual de los diferentes elementos ambientales y estiman su afectación por el proyecto. Muchas de estas funciones ya están elaboradas para diferentes elementos ambientales, pero es necesario determinarlas o calcularlas para otros, por lo que su aplicación es más difícil que el procedimiento anterior.

b) La calificación ambiental del impacto. La calificación ambiental (Ca) es la expresión de la acción conjugada de los criterios con los cuales se calificó el impacto ambiental y representa la gravedad o importancia de la afectación que este está causando.

El grupo que se encarga de las evaluaciones ambientales en EPM, por medio de un procedimiento analítico, desarrolló una ecuación para **la calificación ambiental** que permitió obtener y explicar las relaciones de dependencia que existen entre los cinco criterios anteriormente indicados, con el siguiente resultado:

$$Ca = C (P[axEM+bxD])$$

$$Ca = C (P[7.0xEM+3.0xD])$$

Donde:

Ca= Calificación ambiental

C= Clase,

P= Presencia

E= Evolución

M= Magnitud

D= Duración

Constantes de ponderación: **a** = 7.0 y **b** = 3.0.

De acuerdo con las calificaciones asignadas individualmente a cada criterio, el valor absoluto de **Ca** será mayor que cero y menor o igual que 10.

El valor numérico que arroja la ecuación se convierte luego en una expresión que indica la importancia del impacto asignándole unos rangos de calificación de acuerdo con los resultados numéricos obtenidos, de la siguiente manera

Tabla 9.

Explicación de la calificación ambiental de la metodología EPM. (Arboleda, 2008).

Calificación ambiental (puntos)	Importancia del Impacto Ambiental
≤ 2.5	Poco significativo o irrelevante
$>2.5 \text{ y } < 5.0$	Moderadamente significativamente o moderado
$>5.0 \text{ y } < 7.5$	Significativo o relevante
>7.5	Muy significativo o grave

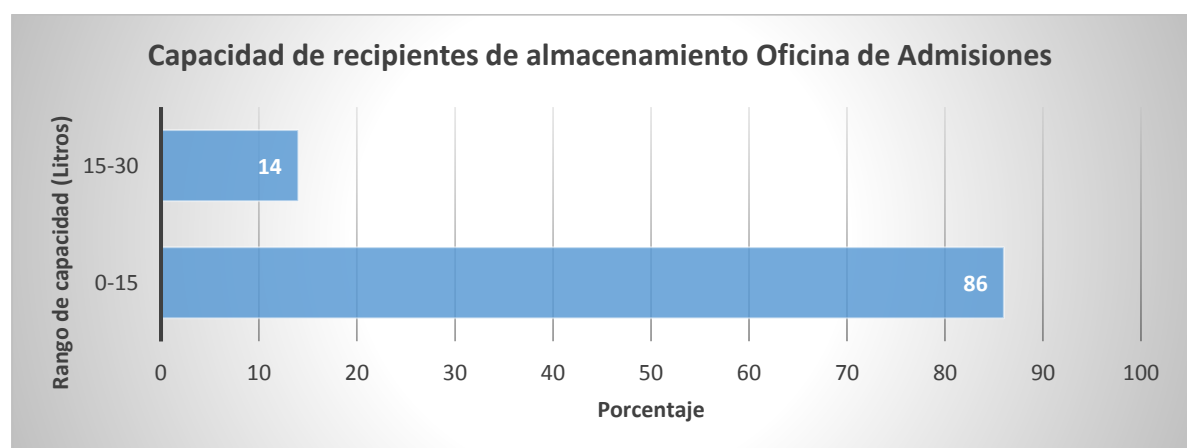
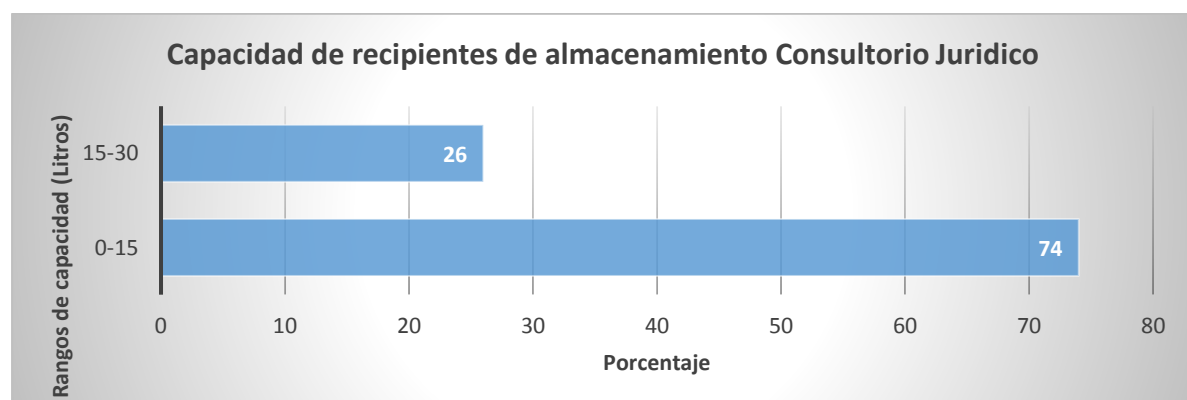
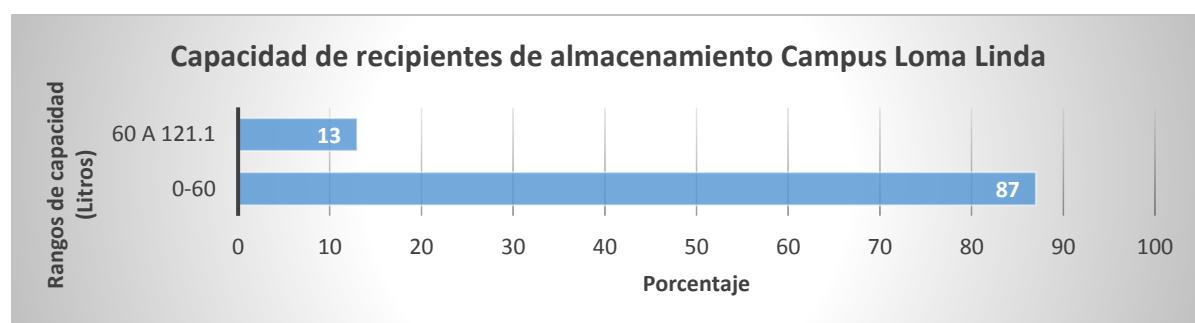
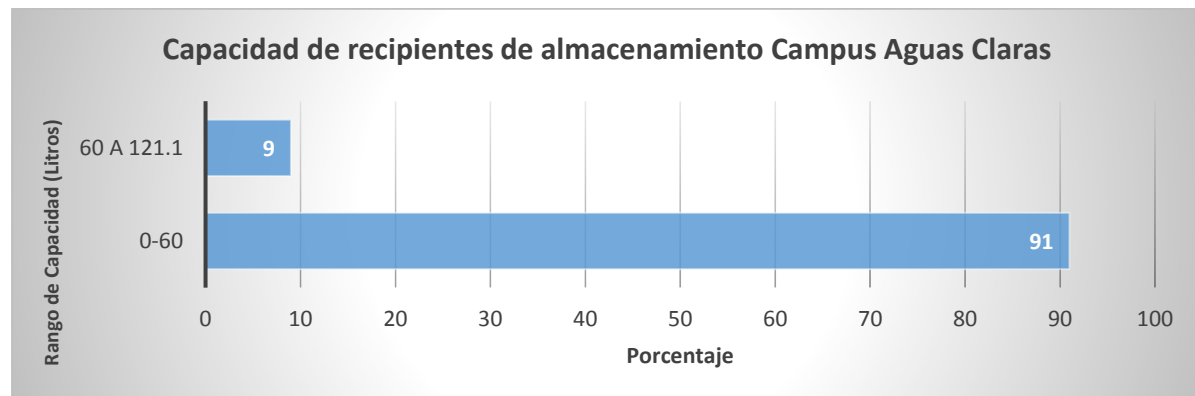
Anexo D. Cuantificación y dinero obtenidos por el material aprovechable separado en la Universidad Santo Tomás Sede Villavicencio en las tres primeras semanas del mes de agosto del 2018.

Material aprovechable	Peso obtenido (Kg)	Precio por Kg (Pesos colombianos)	Dinero (Pesos colombianos)
Cartón	678	\$300	\$203.400
Bolsas	158	\$300	\$47.400
Papel tipo archivo	88	\$300	\$26.400
PET Blanco	145	\$800	\$116.000
Chatarra	94	\$300	\$28.200
PET Negro	29	\$100	\$2.900
Pasta	35	\$100	\$3.500
Aluminio	6	\$200	\$12.000
Vidrio	46	\$80	\$3680
Plegadizos	12	\$100	\$1200
Total	1291 kg	Promedio: \$258	\$444.680

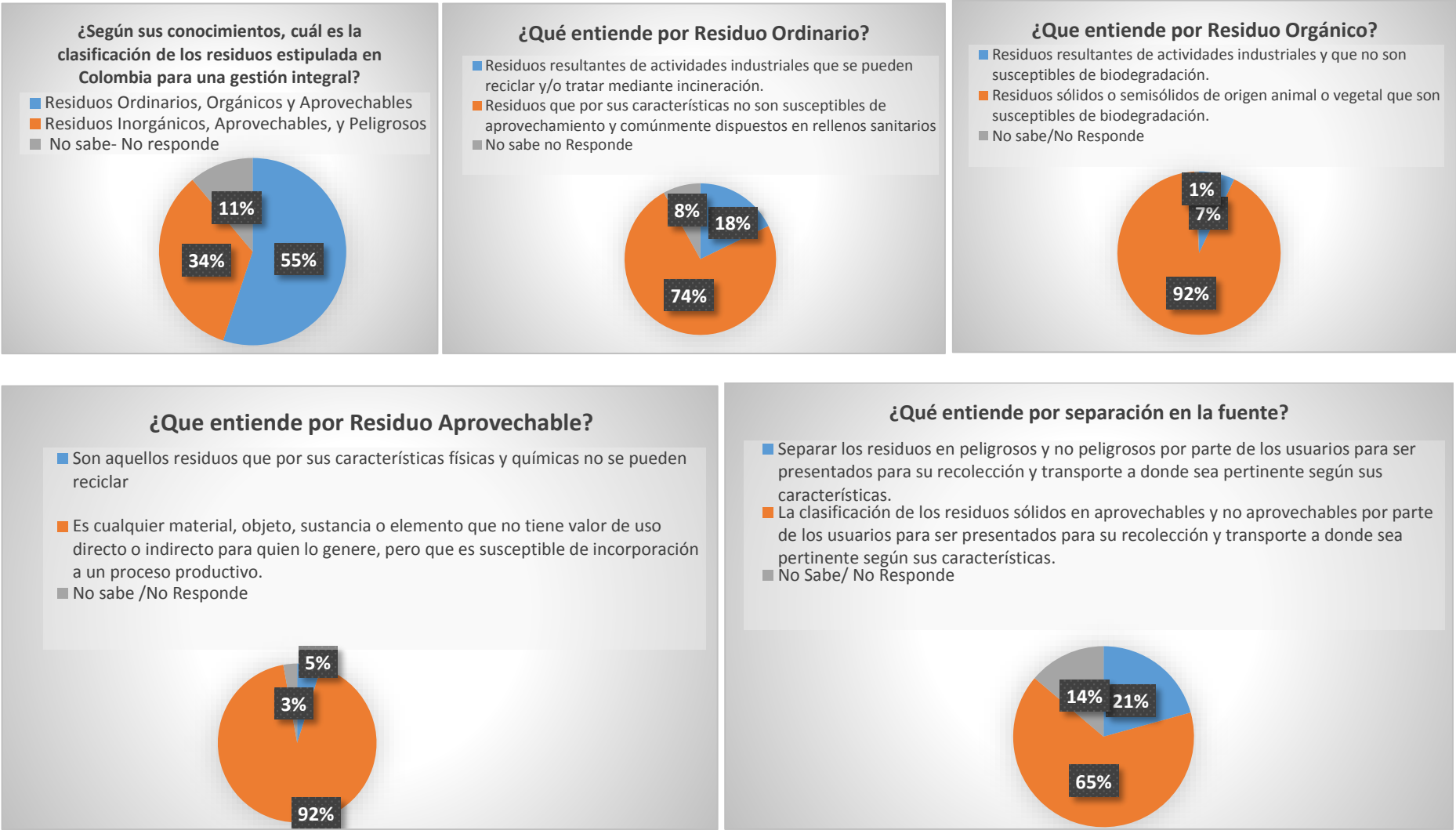
Anexo E. Procedimiento para dar de baja activos electrónicos de la Universidad Santo Tomás.

1. El jefe encargado del activo reporta el daño del mismo al departamento que corresponda (Mobiliario: Departamento de Infraestructura – Equipos electrónicos: Departamento de TIC’S).
2. Técnicos del departamento de TIC’S se encargan de realizar la revisión del equipo para determinar si tiene arreglo o está dañado de manera total.
3. En caso de que el daño sea total, se registra el incidente y se traslada el equipo dañado hasta su bodega.
4. El equipo se mantiene en la bodega para la extracción de partes útiles para la reparación de otros de su mismo tipo (Este proceso ocurre en un tiempo indefinido).
5. Una vez los técnicos determinan que no se le puede extraer más partes útiles se avisa al proveedor para su recolección pos consumo (teniendo en cuenta que la cantidad de residuos de este tipo a entregar sea significativamente alta y no de manera individual).

Anexo F. Capacidad de los recipientes de almacenamiento de los Campus y Oficinas.



Anexo G. Resultados de la encuesta de conocimiento en la Gestión Integral de Residuos Sólidos.



Anexo H. Programa de capacitación y sensibilización de la USTA Villavicencio.

Programa de sensibilización y capacitación									
Objetivo: Implementar estrategias que permitan la educación y sensibilización a la comunidad universitaria (estudiantes, docentes, administrativos y de servicios generales) sobre la gestión integral de los Residuos Sólidos									
Alcance: El programa tiene como fin que, mediante diversas estrategias de sensibilización y capacitación en la gestión integral de residuos sólidos, se logre generar cambios sustantivos en los hábitos de la comunidad universitaria en esta materia.									
Impactos ambientales a prevenir: Contaminación del agua con lixiviados, proliferación de vectores e insectos, contaminación del aire por olores ofensivos, contaminación del suelo con lixiviados, contribución al calentamiento global por generación de gases de efecto invernadero (CH ₄).									
Actividades/métodos/estrategias	Responsable	Tiempo de ejecución	Etapa Ejecución	Presupuesto estimado	Meta	Indicador	Cantidad y Frecuencia de monitoreo	Método de verificación	Tipo de medida
1. Realizar campaña de sensibilización y educación sobre la correcta separación en la fuente, los beneficios de la Gestión Integral de Residuos Sólidos, los impactos ambientales, la implementación del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos y la normatividad actual, mediante piezas gráficas distribuidas en los medios de comunicación de la Universidad (TV de pasillos, correo, redes sociales y página web).	Coordinación de Gestión Ambiental Departamento de Comunicaciones	1 año	1	\$2.500.000	90%	(Número de actividades de sensibilización y educación realizadas/Número de actividades de sensibilización y educación proyectadas) *100	Una vez-Semestral	Archivo en medio digital	Prevención
2.Desarrollar charlas presenciales de sensibilización y educación a la comunidad universitaria antigua (estudiantes, docentes, administrativos, servicios generales cuyo ingreso haya sido anterior al período 2020-1) sobre la correcta separación en la fuente, los beneficios de la Gestión Integral de Residuos, los impactos ambientales, la implementación del PMIRS y la normatividad actual	Coordinación de Gestión Ambiental Facultades	2 meses	1	\$3'000.000	75%	(Número de charlas a comunidad universitaria antigua realizadas/Número de charlas a comunidad universitaria antigua proyectadas) *100	Semestral	Listado de asistencia Registro Fotográfico	Prevención

Anexo H. (Continuación).

<i>Actividades/métodos/estrategias</i>	<i>Responsable</i>	<i>Tiempo de ejecución</i>	<i>Etapas Ejecución</i>	<i>Presupuesto estimado</i>	<i>Meta</i>	<i>Indicador</i>	<i>Cantidad y Frecuencia de monitoreo</i>	<i>Método de verificación</i>	<i>Tipo de medida</i>
3.Desarrollar charlas presenciales de sensibilización y educación a la comunidad universitaria nueva (estudiantes, docentes, administrativos, personal de servicios generales que ingresen a partir del período 2020-1), sobre la correcta separación en la fuente, los beneficios de la Gestión Integral de Residuos Sólidos, los impactos ambientales, la implementación del PMIRS y la normatividad actual	Coordinación de Gestión Ambiental Facultades	Cada 6 meses	Cada inicio de semestre	\$1'500.000 Cada semestre	100%	(Número de charlas a comunidad universitaria nueva realizadas/Número de charlas a comunidad universitaria nueva proyectadas) *100	Semestral	Listado de asistencia Registro Fotográfico	Prevención
4.Realizar actividades lúdicas (ejercicios de clasificación en la fuente, juegos de preguntas, etc.) que premien el conocimiento acerca de la adecuada gestión de los residuos, con la entrega de al menos 150 termos (mínimo de 500 ml de capacidad) contramarcados con mensajes alusivos a esta temática.	Coordinación de Gestión Ambiental Coordinación de Bienestar Universitario	2 semanas	1	\$1'050.000	75%	(Número de actividades lúdicas de evaluación de conocimientos realizadas con Bienestar Universitario/Número de actividades lúdicas de evaluación de conocimientos proyectadas con Bienestar Universitario) *100	Semestral	Registro Fotográfico Listado de confirmación de entregas de termos	Prevención

Anexo H.1 Pautas para el programa de capacitación y sensibilización.

Actividad 1. La campaña de sensibilización estipulada en este punto deberá realizarse con piezas gráficas de un alto impacto visual, que ejemplifiquen de manera clara cada una de las temáticas que allí se plantean, como, por ejemplo, la rotación de imágenes con animales que se hayan visto afectados por algún desecho humano en su hábitat natural y el correspondiente mensaje que invite a la comunidad universitaria a contribuir con la disminución de esta situación.

Actividad 2. Estas charlas de sensibilización a la comunidad universitaria antigua deberán realizarse mediante la proyección de la información estipulada, haciendo uso de otras herramientas audiovisuales como videos y piezas gráficas y de actividades prácticas de separación en la fuente, procurando que en todo caso la presentación no tenga una duración superior a los quince minutos, esto para evitar interferir de manera significativa en las clases.

Actividad 3. Estas charlas de sensibilización a la comunidad universitaria nueva deberán realizarse mediante la proyección de la información estipulada, haciendo uso de otras herramientas audiovisuales como videos y piezas gráficas y de actividades prácticas de separación en la fuente, procurando que en todo caso la presentación no tenga una duración superior a los quince minutos, esto para evitar interferir de manera significativa en las clases.

Actividad 4. Las actividades lúdicas planteadas en este apartado deberán realizarse principalmente en horas de alto flujo estudiantil en las cafeterías del Centro de Convenciones y del quinto piso, de igual manera, se plantea que su realización pueda llevarse a cabo de manera aleatoria en aulas y eventos de la Universidad.

Tabla 10.

Cronograma de ejecución del presupuesto del programa de capacitación y sensibilización.

Actividad	Etapas y presupuesto de ejecución		
	1 (Dos semestres)		Total inversión
1.Realizar campaña de sensibilización y educación sobre la correcta separación en la fuente, los beneficios de la Gestión Integral de Residuos Sólidos, los impactos ambientales, la implementación del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos y la normatividad actual, mediante piezas gráficas distribuidas en los medios de comunicación de la Universidad (TV de pasillos, correo, redes sociales y página web).	\$1'250.000	\$1'250.000	\$2'500.000
2.Desarrollar charlas presenciales de sensibilización y educación a la comunidad universitaria antigua (estudiantes, docentes, administrativos, servicios generales cuyo ingreso haya sido anterior al período 2020-1) sobre la correcta separación en la fuente, los beneficios de la Gestión Integral de Residuos, los impactos ambientales, la implementación del PMIRS y la normatividad actual	\$3'000.000	\$0	\$3'000.000
3.Desarrollar charlas presenciales de sensibilización y educación a la comunidad universitaria nueva (estudiantes, docentes, administrativos, personal de servicios generales que ingresen a partir del período 2020-1), sobre la correcta separación en la fuente, los beneficios de la Gestión Integral de Residuos Sólidos, los impactos ambientales, la implementación del PMIRS y la normatividad actual	\$1'500.000	\$1'500.000	\$3'000.000
4.Realizar actividades lúdicas (ejercicios de clasificación en la fuente, juegos de preguntas, etc.) que premien el conocimiento acerca de la adecuada gestión de los residuos, con la entrega de al menos 150 termos (mínimo de 500 ml de capacidad) contramarcados con mensajes alusivos a esta temática.	\$525.000	\$525.000	\$1'050.000
Total inversión:	\$6'275.000	\$3'275.000	\$9'550.000

Anexo I. Programa de Reducción y Reutilización para la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio.

Objetivo: Desarrollar medidas que permitan incentivar y asegurar la reducción en la generación de residuos sólidos, así como una reutilización de los elementos cuyas características lo permitan									
Alcance: El programa tiene como fin la aplicación de estrategias que promuevan y aseguren la reducción y reutilización de los residuos cuyas características así lo permitan en el marco de las distintas actividades realizadas por la comunidad universitaria.									
Impactos ambientales a prevenir: Contribución al calentamiento global por generación de gases de efecto invernadero /Evaluación: Poco significativo o irrelevante									
Actividades/métodos/estrategias	Responsable	Tiempo de ejecución	Etapas de ejecución	Presupuesto Estimado	Meta	Indicador	Frecuencia de monitoreo	Método de verificación	Tipo de medida
1.Instalar dos máquinas dispensadoras de agua mediante pago, una para cada Campus	Coordinación de Gestión Ambiental Departamento de Planta Física	1 mes	2	\$ 18.000.000	35%	(Número de botellas de agua y gaseosas vendidas en las cafeterías /Número promedio de botellas de agua y gaseosas vendidas después de la instalación de la máquina) *100	Semestral	Contrato de arrendamiento Registro Fotográfico	Prevención y mitigación
2.Establecer medidas de restricción y reducción en el uso de materiales como icopor y plástico por parte de los proveedores, en el marco del programa "Consumo y Compra Sostenible" ya implementado por la Universidad.	Oficina Jurídica Coordinación de Gestión Ambiental Departamento de Compras y Suministros Departamento de Mercadeo	2 meses	1	\$0	70%	(Número de proveedores de souvenirs sin materiales desechables innecesarios /Número total de proveedores) *100	Semestral (Una vez)	Contrato con Proveedores Órdenes de Compra	Prevención

Anexo I. (Continuación).

<i>Actividades/métodos/estrategias</i>	<i>Responsable</i>	<i>Tiempo de ejecución</i>	<i>Etapas de ejecución</i>	<i>Presupuesto Estimado</i>	<i>Meta</i>	<i>Indicador</i>	<i>Frecuencia de monitoreo</i>	<i>Método de verificación</i>	<i>Tipo de medida</i>
3.Instalar puntos de recolección de hojas usadas en todas las áreas administrativas de la Universidad, así como en sus oficinas de Admisiones y Consultorio Jurídico	Coordinación de Gestión Ambiental Departamento de Planta Física	6 meses	1	\$937.125	100%	(Número promedio de resmas utilizadas luego de la instalación de los puntos /Número promedio de resmas usadas en cada dependencia) *100	Semestral	Registro Fotográfico Órdenes de compra	Mitigación
4.Crear e implementar incentivos (como regalo de termos, premios monetarios o laborales) a las Facultades y dependencias administrativas por certificar mejoras en sus procesos que permitan disminuir el consumo de papel	Coordinación de Gestión Ambiental Departamento de Talento Humano Facultades	1 año	1	\$1'500.000	80%	(Número de procesos digitalizados /Número de procesos totales) *100	Semestral	Formato de certificación de mejora	Prevención

Anexo I.1. Pautas para la implementación del programa de reducción y reutilización.

Actividad 1. La máquina dispensadora a la que se hace referencia en esta actividad es proveída por la empresa “Agua a su medida” (Ver Figura 13). Se sugiere la compra de dos máquinas, una para la cafetería del Campus Aguas Claras y otra para el espacio de cafetería del Campus Loma Linda.



Figura 13. Máquina expendedora de agua propuesta para los estudiantes. (Aguaasumedita, 2018)

Actividad 2. Las medidas restrictivas estipuladas en esta estrategia deben ser aplicadas en todas las compras que realicen los departamentos de Compra y Suministros, Mercadeo y las Cafeterías en eventos organizados por la Universidad. Asimismo, en los casos en que haya varios oferentes para determinadas compras, se deberá dar prioridad a aquellos que aseguren un menor uso de elementos desechables en sus propuestas.

Actividad 3. Los puntos de recolección de hojas usadas para los administrativos (Figura 14) deberán ser instalados contiguo a las impresoras en cada oficina de la Universidad. Para su aprovechamiento, se deberán destruir en la trituradora aquellos que contengan datos personales, firmas y cualquier información sensible según lo previsto en la política de tratamiento de datos interna.



Figura 14. Punto de recolección de hojas usadas sugerido para las oficinas de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio. (Soluciones mecánicas y técnicas de diseño S.A.S, 2018).

Actividad 4. La entrega de los incentivos, ya sean de tipo laboral, económico o mediante regalos deberán ser siempre previo registro mediante el formato de Certificación de mejora (Ver Anexo J) entregado a la Coordinación de Gestión Ambiental. Todas las iniciativas premiadas deberán ser divulgadas en los medios de comunicación de la Universidad.

Tabla 11.

Cronograma de ejecución del presupuesto para el programa de reducción y reutilización en la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio.

Actividad	Período y presupuesto de ejecución		
	Etapas 1	Etapas 2	Total inversión
1.Instalar dos máquinas dispensadoras de agua mediante pago, uno para cada Campus	\$0	\$18'000.000	\$18'000.000
2. Formular medidas de restricción y reducción en el uso de materiales como icopor y plástico por parte de los proveedores, en el marco del programa "Consumo y Compra Sostenible" ya implementado por la Universidad.	\$0	\$0	\$0
3.Instalar puntos de recolección de hojas usadas en todas las áreas administrativas de la Universidad, así como en sus oficinas de Admisiones y Consultorio Jurídico	\$4'060.875	\$0	\$4'060.875
4.Crear e implementar incentivos (como regalo de termos, premios monetarios o laborales) a las Facultades y dependencias administrativas por certificar mejoras en sus procesos que permitan disminuir el consumo de papel	\$750.000	\$750.000	\$1'500.000
Total inversión	\$4'810.875	\$18'750.000	\$23'560.875

Anexo J. Formato de certificación de mejora.

Formato de certificación de optimización de procesos con fines de reducción en la generación de residuos en la Universidad Santo Tomás Sede Villavicencio

Nombre:

Cargo:

Facultad:

Fecha:

- Describa detalladamente las medidas, acciones y/o estrategias que implementó con el fin de reducir la generación de residuos:

- Escriba el método de cálculo de la cantidad aproximada de residuos cuya generación evitó con la implementación de su iniciativa:

- Anexe las evidencias necesarias de las acciones implementadas.

Firma de quien solicita la certificación

Firma Coordinación de
Gestión Ambiental

Anexo K. Programa de aprovechamiento de los Residuos Inorgánicos en la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio.

Objetivo: Implementar acciones que permitan promover la correcta separación en la fuente por parte de la comunidad universitaria									
Alcance: El programa tiene como fin incentivar la correcta separación en la fuente por parte de la comunidad universitaria y asegurar el aprovechamiento de la mayor cantidad posible de residuos los residuos generados en las actividades de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio									
Impactos ambientales a prevenir: Contaminación del agua con lixiviados, proliferación de vectores e insectos, contaminación del aire por olores ofensivos, contaminación del suelo con lixiviados, contribución al calentamiento global por generación de gases de efecto invernadero (CH4).									
Actividades/métodos/estrategias	Responsable	Tiempo de ejecución	Etapas de ejecución	Presupuesto estimado (COP)	Meta	Indicador	Frecuencia de monitoreo	Método de verificación	Tipo de medida
1.Instalar una máquina "Ecobot" en el Campus Aguas Claras, que permita la recolección de plástico tipo PET y la generación de incentivos, tales como descuentos en entidades externas y en gastos al interior de la Universidad, en gastos de parqueadero, generación de certificados, entre otros.	Coordinación de Gestión Ambiental Departamento de Planta Física	6 meses	2	\$17'850.000	70%	(Cantidad (Kg) promedio de botellas tipo PET recolectadas/ Capacidad total (Kg) de botellas tipo PET de la máquina) *100	Mensualmente	Contrato de arrendamiento Registro Fotográfico Registro documental	Mitigación
2.Instalar cuatro puntos de recolección de botellas plásticas haciendo uso de los recipientes conocidos como Eco Botellas, uno en cada cafetería de los Campus Aguas Claras y Loma Linda (exceptuando a Planet Armonía)	Coordinación de Planta Física Coordinación de Gestión Ambiental	1 año	3	\$2'239.600	100%	(Cantidad (Kg) promedio de botellas tipo PET recolectadas/ Capacidad total (Kg) de botellas tipo PET de las Eco Botellas) *100	Mensualmente	Registro documental	Mitigación

Anexo K. (Continuación).

Actividades/métodos/estrategias	Responsable	Tiempo de ejecución	Etapas de ejecución	Presupuesto estimado (COP)	Meta	Indicador	Frecuencia de monitoreo	Método de verificación	Tipo de medida
3.Adecuar los cuatro puntos ecológicos del Campus Loma Linda mediante cambio de tapas y canecas rotas, así como de los rótulos en mal estado	Coordinación de Gestión Ambiental	6 meses	2	\$3'000.000	100%	(Número de adecuaciones de puntos ecológicos realizadas/Número de puntos ecológicos averiados) *100	Semestral	Registro documental de inversiones realizadas Registro Fotográfico	Mitigación
4.Pintar todas las canecas grises (a excepción de los baños) de los Campus y Oficinas de color verde, con el fin de cumplir con el código nacional de colores para la adecuada separación en la fuente.	Coordinación de Gestión Ambiental Departamento de Planta Física	1 año	2	\$ 600.000	100%	(Número de canecas pintadas de verde /Número total de canecas individuales) *100	Semestral	Registro documental de inversiones realizadas Registro Fotográfico	Mitigación

Anexo K. (Continuación).

Actividades/métodos/estrategias	Responsable	Tiempo de ejecución	Etapas de ejecución	Presupuesto estimado (COP)	Meta	Indicador	Frecuencia de monitoreo	Método de verificación	Tipo de medida
5. Adquirir canecas de color azul que sean ubicadas junto a las canecas verdes en los Campus y Oficinas externas, con el fin de lograr una adecuada separación en la fuente en Residuos Aprovechables (Caneca Azul) y en Residuos Ordinarios (Canecas Verdes)	Coordinación de Gestión Ambiental Departamento de Planta Física	2 años	3	\$20'368.300	80%	(Cantidad de puntos de almacenamiento temporal con ambas canecas (verde y azul) / Cantidad de puntos de almacenamiento temporal) *100	Semestral	Registro documental de inversiones realizadas Registro Fotográfico	Mitigación
6. Adquirir y ubicar un total de 14 puntos ecológicos en el Campus Aguas Claras (1 por cada piso de los Bloques A, B y Centro de Convenciones)	Coordinación de Gestión Ambiental Departamento de Planta Física	2 años	3	\$21'000.000	70%	(Número de puntos ecológicos comprados/Número de compra de puntos ecológicos proyectada) *100	Semestral	Registro documental de inversiones realizadas Registro Fotográfico	Mitigación
7. Establecer los convenios necesarios para el aprovechamiento de los Residuos (cartón, plástico, papel, metal, vidrio)	Coordinación de Gestión Ambiental Oficina Jurídica	6 meses	1	0	100%	(Número de convenios firmados/Número de convenios proyectados) *100	Una vez	Contrato del convenio Archivo documental	Mitigación
8. Instalar tres puntos de recolección de hojas usadas dirigidas a los estudiantes en áreas de uso común por parte de estos, tales como bibliotecas, salas de tutorías, zona de laboratorios, entre otros.	Coordinación de Gestión Ambiental Departamento de Planta Física	1 año	1	\$3'345.090	60%	(Cantidad (Kg) promedio de papel recolectadas/ Capacidad total (Kg) de papel de los recipientes) *100	Trimestral	Registro Fotográfico Órdenes de compra Registro de cantidades	Mitigación

Anexo K. (Continuación).

Actividades/métodos/estrategias	Responsable	Tiempo de ejecución	Etapas de ejecución	Presupuesto estimado (COP)	Meta	Indicador	Frecuencia de monitoreo	Método de verificación	Tipo de medida
9. Instalar un centro de acopio de productos Pos consumo (Pilas, Periféricos de Computadores y Celulares) que sirva como unidad de almacenamiento temporal para la Universidad, así como un punto de entrega de este tipo de residuos para la Comunidad Universitaria.	Coordinación de Gestión Ambiental Departamento de Planta Física	1 año	2	0	100%	(Cantidad (Kg) de productos Pos Consumo (Pilas, Periféricos de Computadores) recolectados/ Cantidad (Kg) de productos como pilas, periféricos de computadores entregados por la Universidad a sus dependencias) *100	Semestral	Contrato de los convenios Archivo documental Registro Fotográfico Registro de cantidades	Mitigación
10. Adecuar el área de almacenamiento de Residuos Sólidos no peligrosos en el Campus Aguas Claras	Coordinación de Gestión Ambiental Departamento de Planta Física Alta Dirección	Termino obra de construcción Bloque B	Termino obra de construcción Bloque B	Por determinar	1	(Volumen (m ³) de residuos ordinarios registrados en aforo total inicial / Volumen (m ³) de residuos ordinarios registrados en aforo total luego de la compactación) *100	Trimestral	Factura de compra Registro de los aforos	Corrección
11. Comprar una máquina compactadora que permita reducir el costo del servicio público de aseo	Coordinación de Gestión Ambiental Departamento de Planta Física Alta Dirección	Termino obra de construcción Bloque B	Termino obra de construcción Bloque B	\$30'642.500		Un cuarto de almacenamiento construido	Una vez	Obra Registro fotográfico	Mitigación

Anexo K.1. Pautas para la implementación del Programa de Aprovechamiento de Residuos Inorgánicos.

Actividad 1. La máquina “Ecobot” a la que se hace referencia es la suministrada por la Empresa A.G Corp (Figura 15), cuyo sistema permite generar bonos de descuento por dejar botellas plásticas, en este sentido, la máquina permite agregar hasta tres cupones de descuentos propios de la Universidad, para lo que se sugiere que estos se apliquen en parqueaderos, expedición de certificados y cafeterías.

Por otra parte, la máquina permite la colaboración en la financiación de la misma mediante la inclusión de publicidad en su pantalla, para lo que se sugiere que el departamento de Mercadeo, sea el encargado de realizar la búsqueda de patrocinadores que quieran pautar allí y determine los montos a cobrar por tal servicio.



Figura 15. Máquina “Ecobot” sugerida para la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio. (A.G Corp, 2018).

Actividad 2. La instalación de las “Eco botellas” (Figura 16) se encuentra sujeta a la aprobación del uso de la máquina “Ecobot”, ya que en caso de que, si se haga uso de esa máquina, la ejecución de esta medida debe darse al final de la Actividad 1, en caso contrario, se deberá proceder a la

instalación de estos puntos de recolección de botellas, una en cada cafetería de la Universidad desde el inicio de la implementación del PMIRS.



Figura 16. “Eco botella” sugerida para la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio. (Tienex,2018)

Actividad 3. La realización de esta actividad debe encontrarse sujeta a previa confirmación acerca de la continuidad o no de las labores en el Campus Loma Linda, por lo que solo si este continua, se sugiere que para la adecuación y reemplazo de los puntos ecológicos se haga inicialmente una evaluación de la pertinencia de su ubicación, para posteriormente realizar una revisión detallada de sus condiciones y determinar así las inversiones necesarias.

Actividad 4. El recubrimiento de las canecas grises actuales con el color verde, debe realizarse con una pintura de alta resistencia y de manera progresiva o en época de vacaciones, de manera tal, que no se generen traumatismos en la disponibilidad de estas para el uso de la comunidad universitaria.

Actividad 5. La compra de las canecas azules deberá hacerse de acuerdo a la capacidad de las verdes ya existentes y si es posible con el mismo diseño.

Actividad 6. La compra de los puntos ecológicos para los Campus deberá tener como factor fundamental la estética de los mismos, así como una alta capacidad y resistencia, para esto, en el

presente proyecto se sugirió los fabricados por la compañía “Estra” (Figura 17), dado que cumplen con los requisitos anteriores y además, sus tapas cuentan con un diseño muy útil para asegurar la correcta separación en la fuente, algo fundamental dada la poca cultura y conocimiento en esta área.

La ubicación propuesta para estos es la siguiente:

Bloque A: Primer Piso (zona entre salas de informática y capilla), Segundo Piso (zona entre biblioteca y zona de estudio), Tercer Piso (zona entre decanaturas y oficinas administrativas), Cuarto Piso (zona contigua a la alta dirección y la sala de tutorías), Quinto Piso (Zona de Cafetería).

Bloque B: Inicialmente se plantea en la zona intermedia de cada piso, contiguo al pasillo de las escaleras.

Centro de Convenciones: Su ubicación se plantea contiguo a los auditorios de cada piso.



Figura 17. Modelo de punto ecológico propuesto para la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio (CanecasdeReciclaje.com, 2018).

Actividad 7. La realización de los convenios pertinentes para asegurar el reciclaje de los residuos aprovechables generados al interior de la Universidad deberá tener en cuenta los siguientes criterios:

- La empresa o asociación recicladora deberá contar con todos los permisos ambientales requeridos para la realización de su actividad.
- La empresa o asociación recicladora deberá asumir el transporte de los residuos desde la Universidad hasta la Estación de Clasificación y Aprovechamiento de la misma.
- La empresa o asociación recicladora deberá garantizar el cumplimiento de los requisitos laborales legales vigentes.
- La empresa o asociación recicladora deberá presentar anualmente certificación de la gestión final de cada tipo de residuo aprovechable que le sea entregado por parte de la Universidad.
- Cualquier otro criterio establecido por la Oficina Jurídica de la Universidad.

Actividad 8. Para la recolección de hojas usadas de los estudiantes, se hace necesario establecer inicialmente mecanismos para incentivarlo en las facultades, así como en los medios de comunicación de la Universidad, destacando siempre los beneficios ambientales que esta acción conlleva. Los recipientes que se sugieren para la recolección de las hojas usadas son los fabricados por la empresa Soluciones Mecánicas y Técnicas de Diseño S.A.S y pueden apreciarse en la Figura 18.



Figura 18. Contenedores de papel usado sugerido para los estudiantes de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio (Soluciones mecánicas y técnicas de diseño S.A.S, 2018).

Actividad 9. La instalación del punto de acopio de productos Pos Consumo (pilas y periféricos de celulares, computadores y medicamentos vencidos), deberá estar sujeta a la previa realización del convenio de recolección selectiva con entidades especializadas para tal fin, de igual manera, en caso de que estas entidades no tengan cobertura en Villavicencio, se deberá buscar un gestor local que asegure el aprovechamiento de los residuos RAEE generados al interior de la Universidad.

Actividad 10. La construcción del nuevo cuarto de almacenamiento de Residuos No Peligrosos de la Universidad deberá contar como mínimo con las siguientes características:

- Extintor
- Sistema de ventilación
- Punto de drenaje
- Acometida de agua
- Ligera pendiente
- Rejillas perimetrales
- Cobertura lavable y que impida la formación de microorganismos
- Señalización interna y externa
- Acceso fácil a los vehículos recolectores de los residuos
- Contenedores
- Estibas antiderrame
- Sistema de control de plagas

Actividad 11. Se contempla la compra de una máquina compactadora de basura referencia Mark VII producido por la empresa Ramonerre, (Figura 19), la cual cuenta con una relación de compactación promedio de 5 a 1 para residuos ordinarios, sistema de recolección de lixiviados y facilidad de operación y mantenimiento. Su ubicación deberá darse en la nueva unidad de almacenamiento, asegurando el cumplimiento de todas las directrices de seguridad dadas por la empresa productora y propias de la Universidad.



Figura 19. Máquina compactadora Mark VII-II propuesta para la unidad de almacenamiento.

(Ramonererre, 2018)

Tabla 12.

Cronograma de ejecución del presupuesto del plan de aprovechamiento de residuos inorgánicos.

Actividad	Etapas 1	Etapas 2	Etapas 3
Actividad 1.	\$0	\$17'850.000	\$0
Actividad 2	\$0	\$0	\$2'239.600
Actividad 3	\$0	\$3'000.000	\$0
Actividad 4	\$0	\$600.000	\$0
Actividad 5	\$6'789.433	\$6'789.433	\$6'789.433
Actividad 6	\$0	\$10'500.000	\$10'500.000
Actividad 7	\$0	\$0	\$0
Actividad 8.	\$3'345.090	\$0	\$0
Actividad 9.	Por determinar	Por determinar	Por determinar
Actividad 10.	Por determinar	Por determinar	Por determinar
Actividad 11.	\$0	\$0	\$30'642.500
Total	\$10'134.523	\$38'739.433	\$50'171.533
Valor total Programa: \$99'045.489			

Anexo L. Programa de Aprovechamiento de Residuos Orgánicos en la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio.

Actividades/métodos/estrategias	Responsable	Tiempo de ejecución	Etapas de ejecución	Presupuesto Estimado	Meta	Indicador	Frecuencia de monitoreo	Método de verificación	Tipo de medida
Incluir en los pliegos de condiciones de arrendamiento con las cafeterías, la obligación del aprovechamiento, compensación y/o manejo de los Residuos Orgánicos generados.	Oficina Jurídica Coordinación de Gestión Ambiental	1 año	Etapas 2	\$0	60%	Cantidad (Kg) de residuos orgánicos generados/ Cantidad (Kg) de residuos orgánicos aprovechados o compactados) *100	Semestral	Contrato firmado Actas de entrega de los residuos orgánicos a gestor externo	Mitigación

Anexo L.1. Pautas para el programa de aprovechamiento de los Residuos Orgánicos

Actividad 2. La obligación del aprovechamiento de los Residuos Orgánicos podrá darse de dos maneras:

- Un gestor externo se encargue de la recolección y aprovechamiento de estos residuos, siendo este pagado por los administradores de las cafeterías del quinto piso y del centro de convenciones en el Campus Aguas Claras y de las dos cafeterías en el Campus Loma Linda.
- La realización de compostaje al interior de las instalaciones de la Universidad previa autorización de las directivas, siendo esto financiado totalmente por los administradores de las cafeterías.

En el caso que se determine que ninguna de las dos opciones anteriores sean viables, los residuos orgánicos en el Campus Aguas Claras deberán ser compactados en el shut, para lo que las cafeterías tendrían asumir el costo de la recolección como residuo peligroso de los lixiviados producto de este proceso, así como de los galones para almacenarlos, de igual manera, se recomienda el cobro de una mensualidad asociada a los gastos de energía y uso de la máquina, los cuales deberán ser determinados por la Coordinación de Gestión Ambiental.

En relación al Campus Loma Linda, en caso de que ninguna de las dos opciones planteadas sea viable, los administradores de las cafeterías deberán cancelar una mensualidad proporcional al volumen de residuos orgánicos que produzcan, dineros que serán destinados al pago del servicio público de aseo prestado por Bioagrícola.

Anexo M. Formato de Lista de Chequeo de la Normatividad Ambiental en materia de gestión de Residuos.

Norma	Responsable	Objeto de la Norma	Vigente		Norma Nueva	Resumen Modificación
			Si	No		

Anexo N. Plan parcial de contingencias

Objetivo General

- Formular un instrumento que permita la mitigación, control y respuesta a posibles contingencias que se puedan generar en el marco de la gestión integral de residuos sólidos, con el fin de responder de manera eficaz y segura ante cualquier evento de origen antrópico o natural.

Objetivos Específicos

- Determinar los posibles escenarios de riesgo con origen antrópico y/o natural que puedan presentarse en el marco de la gestión integral de residuos sólidos.
- Definir las funciones, responsabilidades, niveles de emergencia y modelos de comunicación dentro del plan de contingencias.
- Identificar los recursos internos y externos disponibles para la atención de contingencias.
- Establecer las medidas y/o acciones inmediatas a seguir en caso de desastres naturales o provocados por errores humanos.

Alcance

Este plan aplica a todas las etapas y personal involucrado en el marco de la gestión integral de Residuos Sólidos al interior de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio.

Identificación de situaciones de emergencia

Se realizó la identificación de las amenazas y se procedió a realizar la evaluación, relacionando las distintas etapas de la gestión integral de residuos sólidos.

El nivel de impacto se evalúa de acuerdo con la afectación de la operatividad normal de la GIRS en condiciones normales. A, significa nivel de impacto alto, y equivale a la afectación total de la

GIRS, parálisis de actividades en más del 40 %. M, significa nivel de impacto medio, y representa una afectación parcial de la GIRS entre el 20% y el 40%. Finalmente, B, equivale a un nivel de afectación bajo, con parálisis de actividades por debajo del 20% de la operación del sistema (Consorcio A&C, 2011).

Tabla 13.

Matriz de calificación del impacto de riesgos potenciales en la GIRS de la Universidad.

Elementos Riesgos	GENERACIÓN	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE INTERNO	ALMACENAMIENTO	APROVECHAMIENTO	TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL
Fallas estructurales por sismos	M	A	A	A	A
Inundaciones	A	A	A	A	A
Explosión	A	A	B	M	M
Fallas operacionales	B	A	A	A	M
Derrames de residuos y/o lixiviados	B	M	A	A	A
Incendios de origen natural o antrópicas	M	A	A	A	B
Accidentes laborales con residuos	B	B	B	B	B
Alteración del orden público	A	A	M	A	A

Niveles de emergencia

En la atención de los riesgos en el marco de la gestión integral de los Residuos Sólidos al interior de la Universidad Santo Tomás se manejarán los siguientes niveles de emergencia:

Indicio de emergencia o suceso inusual: Situación en la que el riesgo o accidente que la provoca puede ser controlado de forma sencilla y rápida, con los medios y recursos disponibles presentes en el momento y lugar del incidente (Gonzales, 2018)

Emergencia local: Situación en la que el riesgo o accidente requiere para ser controlado la intervención de equipos designados e instruidos expresamente para ello; afecta a una zona del edificio y puede ser necesaria la “evacuación parcial” o desalojo de la zona afectada (Gonzales, 2018)

Emergencia general: Situación en la que el riesgo o accidente pone en peligro la seguridad e integridad física de las personas y es necesario proceder al desalojo o evacuación, abandonando el recinto. Requiere la intervención de equipos de alarma y evacuación y ayuda externa (Gonzales, 2018).

Procedimientos para el control de riesgos.

A continuación, se describen las acciones fundamentales que se deben tener en cuenta para el control de los riesgos identificados.

Fallas estructurales por sismos

- Realizar las construcciones cumpliendo las normas vigentes de sismoresistencia.

Inundaciones

- Ubicación de drenajes suficientes en la Unidad de Almacenamiento y en su área externa.
- Tomar las acciones correctivas en caso de que se evidencien signos de taponamiento en los drenajes existentes.

Explosión

- Evitar el almacenamiento de residuos orgánicos en condiciones de poca ventilación y por tiempos excesivos.
- Evitar el uso de cualquier generador de fuego al interior de las instalaciones de la unidad de almacenamiento.

Fallas operacionales

- Atender y corregir cualquier falla en la prestación del servicio de aseo interno en la Universidad.
- Establecer una comunicación permanente con el personal de aseo que permita identificar posibles fallas en el sistema de operación actual.

Derrames de residuos y/o lixiviados

- Exigir el uso de los elementos de trabajo destinados a la recolección y transporte interno de los residuos.
- Exigir el uso de los elementos de protección personal a las empleadas de la empresa de aseo.

Incendios de origen natural o antrópico

- Revisar semestralmente la vigencia del extintor multipropósito de la unidad de almacenamiento.
- Revisar la instalación de la acometida de agua al interior de la unidad de almacenamiento.
- Identificar y controlar posibles escenarios que puedan ocasionar incendios en la unidad de almacenamiento.

Accidentes laborales con residuos

- Exigir el uso permanente de los elementos de protección personal.
- Realizar anualmente campañas de prevención y capacitación en el adecuado manejo de los residuos.
- Verificar semestralmente el estado de los elementos de trabajo del personal de aseo.

Alteración del orden público

- Establecer un canal de comunicación efectivo con las autoridades ante cualquier eventualidad.
- Tener un control estricto de la entrada de personas externas a las instalaciones de la Universidad.
- Mantener en buen estado el sistema de videovigilancia interno.

Modelos de comunicación

- En el caso de indicio de emergencia o situaciones inusuales se deberá realizar una comunicación telefónica entre el personal involucrado.
- Los incidentes de nivel de emergencia local deberán ser comunicados de manera telefónica y a través de señalización en el área afectada para impedir la entrada de personas a la zona de riesgo.
- En los incidentes de nivel de emergencia general se deberán activar las alarmas sonoras que informen a toda la comunidad universitaria de la necesidad inmediata de evacuación.

Funciones, Jerarquía y Responsabilidades

La atención de situaciones de emergencia deberá ser coordinada según la siguiente jerarquía:

1. Coordinación de Gestión Ambiental: Este departamento se encargará del control preventivo de las situaciones de riesgo, así como de la atención inmediata de cualquier situación inusual en materia de GIRS, coordinando la acción de las demás dependencias según sea pertinente.
2. Departamento de Seguridad y Salud: Serán los encargados de realizar todo el proceso de prevención de las situaciones de riesgo, mediante la realización de campañas, la verificación semestral del cumplimiento de la normatividad y la promoción de prácticas de trabajo seguras.
3. Departamento de Planta Física: Se encargarán de realizar las adecuaciones físicas según lo requiera la Coordinación de Gestión Ambiental de la Sede.
4. Empresa de aseo: Serán los encargados de cumplir con las condiciones estipuladas en el contrato, que aseguren la GIRS al interior de las instalaciones de la Universidad, así como el cumplimiento de las normas de seguridad y protocolos que establezcan la Coordinación de Gestión Ambiental, el Departamento de Seguridad y Salud, el Departamento de Planta Física o cualquier dependencia que pueda verse involucrado en sus actividades.

Recursos disponibles a nivel interno y local

A nivel interno actualmente se cuenta con extintores a lo largo de todo el Campus, pero no en la unidad de almacenamiento, por otra parte, se cuenta con un sistema de alarmas sonoras para emergencias y un departamento de seguridad y salud en el trabajo encargado de toda la verificación del cumplimiento de las medidas en este campo para los trabajadores; de igual manera, la

Universidad cuenta con convenio con la empresa “Emermédica” para la atención de cualquier emergencia de salud que se presente en los Campus y Oficinas.

A nivel externo, la Universidad puede solicitar el apoyo de los recursos suministrados por las entidades de orden público y/o privado, cuyos números de contacto se aprecian en la Tabla 13.

Tabla 14.

Entidades externas para la atención de emergencias en Villavicencio.

ENTIDAD	TELEFONOS
Central de Radio Alcaldía	125 - 3182152334 - (57+8) 6715801
Oficina de Gestión del Riesgo	6715825
Policía Nacional	123
Gaula Policía Nacional	165 - (57+8) 6678099
Gaula Ejercito	147 - (57+8) 6601422
Red de Cooperantes	146
Sijín	(57+8) 6678100
Defensa Civil	144 - (57+8) 6631257
Cuerpo de Bomberos	119 - (57+8) 6626505
Cruz Roja	132 - (57+8) 6703838 - (57+8) 6710880
Hospital	(57+8) 6817901
Acueducto (Daños)	116
Energía (Daños)	115 - (57+8) 6614000 ext 138
Gas (Emergencias)	164 - (57+8) 6819077
Bioagrícola del Llano	110 - (57+8) 6707000
Secretaría Local de Salud- Emergencias	3102861505

Metodología del control de emergencias

Todos los eventos anormales en el proceso de gestión integral de Residuos Sólidos al interior de la Universidad Santo Tomás deberán ser reportados inmediatamente a la Coordinación de Gestión ambiental de la sede.

En el caso de los escenarios de riesgo identificados inicialmente, se deberá seguir los siguientes procedimientos.

Fallas estructurales por sismos: Se deberá llevar a cabo una evaluación estructural de la unidad de almacenamiento y en caso de presentar fallas graves, se tendrán que retirar lo más pronto posible los residuos allí presentes y establecer un nuevo centro de acopio temporal, lo cual deberá ser informado al personal de aseo y todo aquel personal que tenga relación con la GIRS.

Responsables: Coordinación de Gestión Ambiental, Departamento de seguridad y salud en el trabajo, Departamento de Planta Física

Inundaciones: Se deberá instalar rejillas en la entrada de la unidad de almacenamiento que eviten el posible arrastre de residuos hacia el exterior de la misma y posteriormente proceder a retirar el agua ya sea de manera manual o mecánica. En caso de que la afectación tenga una duración superior a un día se tendrá que adecuar un punto de acopio provisional haciendo uso de los contenedores industriales y en un lugar cerrado y alejado en lo máximo posible de la comunidad universitaria.

Responsables: Coordinación de Gestión Ambiental, Departamento de seguridad y salud en el trabajo, Departamento de Planta Física.

Explosión: Se deberá llevar un análisis para identificar el origen de la explosión y prevenir posibles repeticiones de la misma, luego, se tendrá que realizar una evaluación estructural de la unidad de almacenamiento y en caso de presentar fallas graves, se tendrán que retirar lo más pronto posible los residuos allí presentes y establecer un nuevo centro de acopio temporal, lo cual deberá ser informado al personal de aseo y todo aquel personal que tenga relación con la GIRS.

Responsables: Coordinación de Gestión Ambiental, Departamento de Seguridad y Salud en el trabajo, Departamento de Planta Física.

Fallas operacionales en el servicio: Deberá informarse inmediatamente al jefe supervisor de la empresa encargada del aseo al interior de la Universidad para que este tome las acciones pertinentes y de aviso de inmediato a la Coordinación de Gestión Ambiental acerca de la problemática generada y la solución presentada.

Responsables: Empresa de aseo, Coordinación de Gestión Ambiental.

Derrame de residuos y/o lixiviados: Inicialmente, se tiene que hacer un cerramiento de la zona del derrame, para proceder a realizar la contención del mismo e informar al supervisor de la empresa de aseo y este a su vez a la Coordinación de Gestión Ambiental. En el caso de lixiviados hará uso de materiales absorbentes (papel higiénico, papel gasa) o en su defecto de un trapero, mientras que, si son residuos, tendrán que ser recogidos haciendo uso de la escoba y recogedor, así como de todos los elementos de protección personal, evitando usar las manos en esta acción. Una vez la situación sea controlada, el área debe ser desinfectada y dejada en las condiciones antes del incidente.

En caso de que el personal encargado del aseo tenga contacto directo con los residuos y/o lixiviados tendrán que aplicar abundante agua y alguna sustancia desinfectante, teniendo en cuenta que si se

presenta alguna reacción o sintomatología de mayor gravedad se deberá solicitar atención médica inmediata.

Responsables: Empresa de aseo, Coordinación de Gestión Ambiental, Departamento de Seguridad y Salud en el trabajo.

Incendios de origen natural o antrópico: La unidad de almacenamiento deberá contar con un extintor multipropósito y una o varias personas que sepan usarlo en caso de emergencia, aunque si dado el caso el incendio supera la capacidad de reacción del encargado, deberá llamarse inmediatamente al departamento de bomberos de la ciudad para evitar un riesgo mayor.

Responsables: Coordinación de Gestión Ambiental, Departamento de Planta Física.

Accidentes laborales con residuos: Inicialmente deberá reportarse la situación al supervisor encargado para que este informe a la Coordinación de Gestión Ambiental y coordinen el traslado del herido hasta la enfermería de la Universidad para su valoración y posible traslado a un hospital por la empresa “Emermedica”. Se deberán respetar los protocolos de primeros auxilios para situaciones graves, evitando el movimiento del afectado si así es pertinente.

Responsables: Coordinación de Gestión Ambiental, Empresa de Aseo, Enfermería.

Alteración del orden público: En esta situación de emergencia deberá cerrarse la unidad de almacenamiento de manera inmediata y detener cualquier etapa de la GIRS hasta que se aseguren las condiciones de seguridad para el personal involucrado en esta tarea.

Responsables: Coordinación de Gestión Ambiental, Departamento de Planta Física.

Recomendaciones

- El Departamento de Seguridad y Salud deberá elaborar junto a la Coordinación de Gestión Ambiental los programas de capacitación y entrenamiento a todo el personal involucrado en la GIRS.
- El Departamento de Seguridad y Salud deberá establecer los instrumentos para evaluación de daños en casos de emergencia que interfieran con la GIRS.
- Es necesario el seguimiento y control de las actividades y programas planteadas en el presente plan de contingencias, esto por parte de la Coordinación de Gestión Ambiental y el Departamento de Seguridad y Salud.
- Se recomienda hacer una revisión anual de los avances a nivel local, regional, nacional e internacional que se den en materia de prevención de contingencias en el marco de la GIRS, esto con el fin de asegurar que las medidas implementadas se encuentren a la vanguardia.
- Es necesario establecer canales de comunicación efectivo con todas las autoridades externas que permitan asegurar la atención de cualquier emergencia significativa que incluya la GIRS.
- La Universidad deberá asegurar las inversiones necesarias en las medidas de control que permitan reducir los escenarios de riesgo identificados y los que sean posteriormente detectados a la formulación del presente PMIRS.
- La Coordinación de Gestión Ambiental debe prevenir e informar al Departamento de Seguridad y Salud de cualquier cambio en el sistema de GIRS al interior de la Universidad que pueda generar alguna situación de riesgo no prevista anteriormente.