



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

**PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA  
LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO  
DOMINGO**

**Autor**

**Yolima Paola Ahumada Salas**

**Universidad de Antioquia**

**Facultad de Ingeniería, Escuela ambiental**

**Medellín, Colombia**

**2021**



 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO <i>“Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”</i>		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA INSTITUCIÓN  
 ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO

Yolima Paola Ahumada Salas

Informe de practica social como requisito para optar el título de:  
 Ingeniera Sanitaria

Asesora:  
 Lina Claudia Giraldo Buitrago  
 Ingeniera Sanitaria

UNIVERSIDAD  
 DE ANTIOQUIA

Universidad de Antioquia  
 Facultad de Ingeniería, Escuela Ambiental  
 Medellín, Colombia  
 2021

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO <i>“Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”</i>		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

### Agradecimiento

El caminar con el objetivo de obtener este título académico como Ingeniera Sanitaria, no fue fácil. Se encontraron grandes obstáculos como fueron paros, reingresos, cancelaciones de semestre, pero, aquí me encuentro a punto de finalizar esta etapa. Agradezco a Dios porque en los momentos de trifulcación recibí su bendición para continuar, a mi asesora de practica Lina Claudia Giraldo Buitrago, por su dedicación, paciencia, por ser más que una asesora, es una guía de vida, es más, aprendí en asesoría de práctica particularidades académicas como lecciones de vida. También agradezco a mi familia y pareja por su apoyo incondicional y palabras de aliento, a la unidad de prácticas académicas en especial a Sonia Morales, por siempre estar dispuesta a colaborar, a la vicerrectora de extensión por su gran gestión en la articulación de las practicas académicas, a la universidad de Antioquia, lugar de formación y de vivencias que quedan marcadas en mi corazón y a la institución educativa Antonio Derka Santo Domingo porque a pesar de que sus puertas están cerradas debido a la pandemia, me brindaron su apoyo para poder culminar satisfactoriamente esta práctica social.

UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO <i>“Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”</i>		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

## TABLA DE CONTENIDO

1	RESUMEN .....	VIII
2	INTRODUCCIÓN.....	9
3	OBJETIVOS .....	9
3.1	OBJETIVO GENERAL.....	9
3.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	10
4	INSTITUCIÓN EDUCATIVA .....	10
5	PRINCIPIOS DEL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS.....	12
5.1	CULTURA CIUDADANA: .....	12
5.2	RESPONSABILIDAD AMBIENTAL .....	13
5.3	CORRESPONSABILIDAD AMBIENTAL .....	13
6	COMFORMACIÓN DEL GRUPO DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	13
7	LINEA BASE.....	14
7.1	GENERACIÓN DE RESIDUOS.....	14
7.2	ALMACENAMIENTO.....	18
7.2.1	Almacenamiento inicial.....	18
7.2.2	Almacenamiento final .....	19
7.3	RESIDUOS PELIGROSOS.....	19
7.4	RECOLECCIÓN INTERNA DE RESIDUOS .....	20
7.5	APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS.....	20
7.6	INICIATIVAS.....	20
7.7	GESTIÓN EXTERNA .....	21
7.7.1	Residuos aprovechables .....	21
7.7.2	Residuos ordinarios.....	21
8	IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS.....	21
9	PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS.....	22
10	OBJETIVO DEL PLAN .....	23
11	PROGRAMAS Y PROYECTOS .....	23
11.1	PROGRAMA DE FORMACIÓN, EDUCACIÓN y POSCONSUMO.....	23
11.2	PROGRAMA PREVENCIÓN Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS.....	25
11.3	PROGRAMA DE ALMACENAMIENTO .....	26
11.3.1	Almacenamiento inicial.....	26
11.3.2	Almacenamiento final .....	26
11.3.3	Residuos peligrosos.....	27
11.3.4	Residuos reciclables.....	29
11.4	PROGRAMA DE RECOLECCIÓN INTERNA .....	29
11.5	PROGRAMA DE APROVECHAMIENTO .....	31
11.5.1	Programa “Grandes Exploradores”.....	31
11.5.2	Compostaje.....	33
11.5.3	Pacas Biodigestoras: .....	35

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO <i>“Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”</i>		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

<b>11.6</b>	<b>PROGRAMA DE MANEJO EXTERNO .....</b>	<b>35</b>
<b>12</b>	<b>PLAN DE CONTIGENCIA.....</b>	<b>36</b>
<b>13</b>	<b>PLAN DE SEGUIMIENTO.....</b>	<b>43</b>
<b>13.1.1</b>	<b>Informe de gestión de residuos.....</b>	<b>44</b>
<b>13.1.2</b>	<b>Indicadores de gestión.....</b>	<b>45</b>
<b>13.1.3</b>	<b>Solicitud de certificado.....</b>	<b>46</b>
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>47</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>48</b>

UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

1803

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	<i>PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO</i> <i>“Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”</i>		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Identificación de la institución educativa.....	11
Tabla 2. Actores dentro de la institución educativa Antonio Derka Santo Domingo. ....	12
Tabla 3. Aportes de PPC según caracterización de la Alcaldía de Medellín .....	14
Tabla 4. Menús restaurante escolar Antonio Derka Santo Domingo.....	14
Tabla 5. Residuos generados por días dependiendo del menú.....	16
Tabla 6. Porcentaje de residuos generados según encuesta. ....	17
Tabla 7. Tipos de recipientes en la institución educativa Antonio Derka Santo Domingo.....	18
Tabla 8. Mes de capacitación según grupo de actores. ....	25
Tabla 9. Residuos según la unificación de colores.....	25
Tabla 10. Formato de rotulación de los residuos peligrosos. Fuente: elaboración propia .....	29
Tabla 11. Parámetros necesarios para la eficiencia de la lombricultura. ....	32
Tabla 12. Amenazas que afectan el manejo integral de residuos solidos .....	36
Tabla 13. Priorización de riesgos, fuente: manual para la elaboración de planes empresariales de emergencia y contingencia y su integración con el sistema nacional de prevención y atención de desastres. ....	38
Tabla 14. Análisis de vulnerabilidad por amenazas que afectan el manejo integral de residuos...39	39
Tabla 15. Escenarios de riesgo.....	40
Tabla 16. Acción mitigadora cuando se presente un escenario específico. ....	42
Tabla 17. Contenido del informe de seguimiento. ....	43
Tabla 18. Formato de información general de residuos. Fuente: elaboración propia. ....	45

## LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Porcentaje de residuos generados en la IE .....	17
Ilustración 2. Distribución de los recipientes en la Institución Educativa .....	18

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO <i>“Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”</i>		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

Ilustración 3. Priorización de problemas dentro de la institución Antonio Derka Santo Domingo. ....23

Ilustración 4. Caseta para almacenamiento final de los residuos sólidos.....27

Ilustración 5. Tabla de compatibilidad de sustancias químicas. Fuente: universidad javeriana. [12] .....28

Ilustración 6. Zorrita para la recolección interna dentro de la institución educativa, fuente: elaboración propia. ....30

Ilustración 7. Sistema de lombricultura en canastillas, Universidad Nacional de Colombia.....33

UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

1803

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO <i>“Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”</i>		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

## 1 RESUMEN

El material que el ser humano ha decidido deshacerse o residuo, es un concepto que debe ser ampliado ya que los residuos sólidos en un enfoque más moderno tienen la capacidad de ser reutilizados o convertirse en materia prima para un nuevo producto. El ser humano le da el nombre de basura, ya que muchos de estos residuos no pueden reusarse e implican hacer una buena disposición final de ellos. Desde la antigüedad, época nómada, el hombre al dedicarse a la agricultura y la caza, utilizaba todos los recursos que tenía y muy pocos eran los desechados, luego con el sedentarismo, al asentarse en ciertos sitios, se fueron generando residuos y con las civilizaciones más complejas, los residuos comienzan a ser un problema por su mal disposición. Desde la antigüedad el manejo dado a los residuos ha sido un problema que hoy en día se ha acrecentado. Una definición más asertiva es que residuos sólidos es el término genérico con que se describen las cosas que se desechan, abarca objetos que la gente suelen llamar basura, desechos y residuos, así la definición de la EPA (Environmental Protection Agency), incluye todo artículo desechado material cuyo destino es la reutilización, el reciclaje o la recuperación (3R), los lodos y los residuos peligrosos. Los términos desecho y residuo sólido se usan más o menos como sinónimos, aunque se prefiere el último [1] en coherencia con la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) y en armonía con los lineamientos planteados a nivel mundial en eventos como la Cumbre de Río y la Cumbre de Johannesburgo, donde se definió la jerarquía para la gestión de los residuos sólidos, que integra, en su orden, la reducción en la generación, su aprovechamiento y valorización, el tratamiento y la disposición final [2]. Luego se introduce un instrumento de planificación del sector, denominado “Plan Regional o Local de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS”, mediante el cual las entidades territoriales deben establecer estrategias, programas y proyectos sostenibles a corto, mediano y largo plazo. En la búsqueda de soluciones, el Gobierno Nacional promulgó además la Resolución 1045 de 2003, a través del cual comprometió a los municipios con la formulación e implementación de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS). Posteriormente, mediante la Resolución 0754 del 25 de noviembre de 2014 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, se adoptó la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los PGIRS municipales a nivel nacional.

Este documento aborda la propuesta del plan de manejo integral de los residuos de la Institución educativa Antonio Derka Santo Domingo, siendo este un documento preliminar con el ánimo de fomentar en toda la comunidad educativa las buenas prácticas del manejo de los residuos sólidos, propendiendo una mejor cultura.

Palabras claves: Residuos Sólidos, mitigación, educación, aprovechamiento, manejo integral.

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO “Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

## 2 INTRODUCCIÓN

Con el paso del tiempo el hombre ha sentido la necesidad de evolucionar en diferentes ámbitos de su vida, basándose en esto, se da un cambio en la generación de los residuos tanto en cantidad como en calidad, por lo que surge la necesidad del manejo de los residuos sólidos para su comodidad y mejora de calidad de vida, buscando de manera directa, debido al cambio de la conciencia ambiental, una mitigación de los impactos ambientales negativos. El desmesurado consumo de bienes y servicios de los seres humanos nos conlleva a la proliferación exagerada de residuos sólidos, las prácticas no amigables de disposición final de todos estos recursos implican un deterioro del medio ambiente, ya que un buen manejo de los residuos sólidos es garantía de la vida en comunidad.

La institución educativa Antonio Derka Santo Domingo, es una comunidad educativa ubicada en la ladera Nororiental de Medellín, en la comuna 1, en el barrio Santo Domingo Savio, la importancia de la presencia de la Universidad de Antioquia dentro de esta comunidad educativa se da través de las prácticas sociales en diferentes temáticas como la que se propone implementar en el área de manejo de residuos sólidos, poniendo a disposición de la comunidad educativa todos los conocimientos que se han adquirido en el ámbito educativo y que pueden generar condiciones favorables para el entorno educativo, en estos momentos observando este entorno educativo también como cada uno de los hogares de las personas que hacen parte de esta institución educativa.

Se busca la formulación del Plan de Manejo Integral de residuos sólidos dentro de la comunidad educativa Antonio Derka Santo Domingo, en una versión preliminar para la posterior revisión, aprobación e implementación en la institución, este instrumento permite incorporar a las prácticas que ya tienen establecidas, un esquema más eficiente de almacenamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos generados.

## 3 OBJETIVOS

### 3.1 OBJETIVO GENERAL

**Documento:** Formular hasta donde sea posible, el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos-PMIRS en la institución educativa Antonio Derka Santo Domingo, con la normativa vigente, que contribuya a un mejor manejo y aprovechamiento de dichos residuos, generando una reflexión frente a los hábitos de la comunidad y la comprensión de los alcances de las acciones de cada uno, en el manejo de los residuos sólidos.

**Plan:** Mejorar el manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos dentro de la institución educativa Antonio Derka Santo Domingo, generando una reflexión frente a los hábitos de la comunidad y la comprensión de los alcances de cada uno, en el manejo integral de los residuos.

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO <i>“Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”</i>		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

### 3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Comprender las diferentes dinámicas que ocurren al interior de la institución educativa Antonio Derka Santo Domingo, a fin de formular el plan de gestión integral de residuos sólidos de manera adecuada hasta donde sea posible.
2. Analizar la línea base del manejo de residuos sólidos en todos sus componentes en las diferentes sedes de la institución educativa.
3. Considerando lo obtenido en la línea base, documentar las buenas prácticas que se realizan y proponer a través de programas y proyectos, acciones encaminadas a mejorar el manejo de residuos en la institución educativa y que puedan ser incorporadas dentro de las que se implementan a través del PRAE y la media técnica.
4. Establecer medidas de evaluación y seguimiento de la gestión integral de residuos sólidos en la institución educativa Antonio Derka Santo Domingo.
5. Proponer prácticas adecuadas en el manejo de los residuos que, durante la pandemia a implementar desde los hogares para ir fortaleciendo aprendizajes, basada en la prevención, separación, reusó y aprovechamiento de los residuos sólidos, a través de diferentes herramientas que nos conlleve a la generación de una mayor responsabilidad social, mejorando la educación y corresponsabilidad de toda la comunidad educativa.

### 4 INSTITUCIÓN EDUCATIVA

Institución Antonio Derka Santo Domingo, NIT: 900229084-8, Ubicado en la dirección 28 # 107 - 425. Barrio Santo Domingo Savio

**Generalidades:** la institución educativa Antonio Derka-Santo Domingo cuenta con:

- a. Sede Central Antonio Derka-Santo Domingo: con educación básica secundaria, media académica y técnica.
- b. Sección Santo Domingo: con educación básica secundaria y educación para adultos CLEI.
- c. Sección Antonio Derka: con educación en preescolar y básica primaria.
- d. Sección Carpinelo Amapolita: con educación en preescolar y básica primaria.

La Institución Educativa Antonio Derka Santo Domingo se crea bajo la propuesta del entonces alcalde de Medellín, el doctor Sergio Fajardo Valderrama, quien con su programa bandera “Medellín la más educada” pretende a través de la educación generar cambios positivos en la ciudad, con esta intención y con conceptos claros de equidad, pretendía que todos los niños y jóvenes de la ciudad de estratos bajos, tengan las mismas oportunidades que otros de estratos más altos; surge entonces la idea de construir en la comuna uno, barrio Santo Domingo Savio un colegio de calidad con aportes de E.P.M. Esta nueva Institución, Antonio Derka Santo Domingo, fue creada por resolución 04907 de mayo 6 del 2008 y recoge la historia de las instituciones Antonio Derka y

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	<b>PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA</b> <b>ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO</b> <i>“Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”</i>		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

Santo Domingo Savio con su sede Carpinelo Amapolita, actualmente la institución ofrece los niveles de preescolar, primaria, secundaria, media académica, media técnica en convenio con el Sena y educación para adultos CLEI.

La Comunidad educativa, según lo dispuesto en el artículo 6° de la Ley 115 de 1994, está constituida por las personas que tienen responsabilidades directas en la organización, desarrollo y evaluación del proyecto educativo institucional que se ejecuta en un determinado establecimiento o institución educativa. La cual se compone de los siguientes estamentos:

- a. Los estudiantes que se han matriculado en la institución educativa.
- b. Los padres, madres, acudientes o en su defecto, los responsables de la educación de los estudiantes matriculados institución educativa.
- c. Los docentes vinculados que laboren en la institución educativa.
- d. Los directivos docentes y administradores escolares que cumplen funciones directas en la prestación del servicio educativo.
- e. Los egresados de la institución educativa.

**Tabla 1. Identificación de la institución educativa.**

COLEGIO ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO		
<b>Código Dane: 105001025844</b>		<b>Núcleo: 914</b>
<b>SEDES</b>	<b>Jornadas: Mañana, Tarde, nocturna</b>	
1	Antonio Derka Santo Domingo (Sede central)	
2	Antonio Derka	
3	Santo Domingo	
4	Carpinelo Amapolita	
<b>Departamento:</b> <b>Antioquía</b>	<b>Municipio:</b> Medellín	<b>Barrio:</b> Santo Domingo Savio
<b>Dirección de la sede</b>	<b>Teléfono</b>	<b>Correo electrónico</b>
1.Cra 28 N°107 -425	5293550	<a href="mailto:comunicaciones@derkasantodomingo.edu.co">comunicaciones@derkasantodomingo.edu.co</a>
2.Cra 28 N°107-365	5721312	<a href="mailto:comunicaciones@derkasantodomingo.edu.co">comunicaciones@derkasantodomingo.edu.co</a>

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	<b>PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO</b> <i>“Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”</i>		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

3. Cra 28 N°107-473	5293550	<a href="mailto:comunicaciones@derkasantodomingo.edu.co">comunicaciones@derkasantodomingo.edu.co</a>
4. Calle 97 N°23-12	5293550	<a href="mailto:comunicaciones@derkasantodomingo.edu.co">comunicaciones@derkasantodomingo.edu.co</a>

Se cuenta con 4 sedes educativas en las cuales se atiende a 101 grupos de estudiantes. De estos grupos 30 se reciben en la sede Antonio Derka, 13 en la sede Carpinelo Amapolita, 29 en la sede Santo Domingo y 29 en la sede Antonio Derka Santo Domingo. En materia de aulas especializadas, se cuenta con 7 salas de informática con servicio de wifi, una biblioteca central y dos auxiliares, 1 laboratorio de ciencias naturales, 1 laboratorio de física, 1 laboratorio de química, 1 laboratorio de redes eléctricas, 1 aula de patronaje y escalado, 2 aulas para máquinas de coser, 1 aula de artística y 1 aula de inglés. La institución cuenta con 5 placas deportivas en tres de las sedes y en la sede Carpinelo Amapolita el patio es, a la vez, espacio de recreación y de alimentación en las horas del mediodía cuando se recibe el almuerzo. Se cuenta con el Programa de Alimentación Escolar en tres de sus modalidades, atendiendo al 78,8% de la población estudiantil, en la Tabla 1 se muestra la identificación de la institución educativa, contextualizando las sedes, respectivas direcciones y contactos.

La Institución educativa Antonio Derka Santo Domingo, cuenta con los siguientes actores dentro de su proceso educativo, que incluye a estudiantes, docentes, directivos, administrativos, personal de apoyo y visitantes que cuenta como la población flotante.

**Tabla 2. Actores dentro de la institución educativa Antonio Derka Santo Domingo.**

<b>ACTORES</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b># De Estudiantes</b>	3718
<b># De Docentes</b>	121
<b># Directivos</b>	8
<b># Administrativo</b>	6
<b># Personal de apoyo</b>	59
<b>Población flotante</b>	30

## **5 PRINCIPIOS DEL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS**

### **5.1 CULTURA CIUDADANA:**

La Institución educativa Antonio Derka Santo Domingo fomentará entre toda su comunidad educativa actitudes y practicas asertivas del manejo de los residuos sólidos.

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	<b>PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO</b> <i>“Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”</i>		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

## 5.2 RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

La institución Educativa Antonio Derka Santo Domingo fomentará la conciencia ambiental en la comunidad educativa propendiendo una disminución en la generación de los residuos sólidos.

## 5.3 CORRESPONSABILIDAD AMBIENTAL

Aprovechar que los residuos generados dentro de la institución de una manera eficiente, los orgánicos a través de proyectos como las pacas biodigestoras, lombricultivos y compostaje Los inorgánicos sean aprovechados por recicladores organizados que conlleven a un salario digno y un mejoramiento de la calidad de vida.

## 6 COMFORMACIÓN DEL GRUPO DE GESTIÓN AMBIENTAL

En primera instancia se propuso la conformación el grupo de gestión ambiental, ya que dentro de la institución Antonio Derka Santo Domingo no existía, integrado por uno o dos representantes aleatorios del PRAE, la profesora María Margarita Argel y una persona de la administración quienes serán responsables de apoyar tanto la formulación del plan y liderar la implementación de este.

El grupo tendrá las siguientes funciones dentro de la institución educativa:

- Formular el compromiso institucional.
- Diseñar la estructura funcional y asignar responsabilidades.
- Definir y establecer mecanismos de coordinación.
- Capacitarse y adelantar procesos de capacitación para la institución educativa Antonio Derka Santo Domingo.
- Estructurar el manejo integral de residuos de la institución.
- Verificar que la institución posea los permisos y licencias ambientales para el desarrollo de sus actividades y velar porque se cumpla con los requerimientos solicitados.
- Establecer reuniones periódicas con el fin de evaluar la ejecución del Manejo Integral de Residuos y tomar las medidas pertinentes cuando se detecten falencias durante el proceso de seguimiento.
- Gestionar el presupuesto del Manejo Integral de Residuos.
- Ayudar en supervisión y acompañamiento a la ejecución del Manejo Integral de Residuos.
- Elaborar y estructurar el Informe de Gestión que se presentará al Área Metropolitana del Valle de Aburrá el primer mes de cada año, o de manera mensual si se requiere.

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO “Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

## 7 LINEA BASE

### 7.1 GENERACIÓN DE RESIDUOS

Dentro de la Institución Educativa Antonio Derka Santo Domingo, debido a la pandemia COVID-19 no se pudo hacer levantamiento de información primaria de la institución educativa, por lo tanto fue necesario realizar una estimación considerando la caracterización realizada por la alcaldía de Medellín para 110 instituciones educativas, distribuidas en las 7 zonas, 16 comunas y los 5 corregimientos que se presentan en el PGRIS del municipio, con esta información se hizo una aproximación de la generación diaria, tomando como referencia una institución educativa con una cantidad de personas, entre estudiantes, administrativos, directivos, profesores y población flotante que no estuviera tan alejada de la cantidad de personas con la que cuenta la institución educativa Antonio Derka Santo Domingo que a la fecha tiene 3942 personas en la comunidad educativa.

**Tabla 3. Aportes de PPC según caracterización de la Alcaldía de Medellín**

Días de aportes	PPC (kg/persona día)	Generación diaria (kg/día)	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )
2	0,011488	48,65	110,17

A la cifra anterior se le debe sumar la generación de residuos orgánicos por el restaurante y en la actividad de alimentación, para ellos se consultó información acerca del funcionamiento del restaurante.

**Tabla 4. Menús restaurante escolar Antonio Derka Santo Domingo.**

	Arroz con maduro	Ensalada fresca
Menú # 1	Huevo revuelto	Jugo de fruta
	Lentejas guisadas	Yogurt griego
	Arroz mixto	Ensalada de frutas
Menú # 2	Papas criollas fritas	Yogurt
	Bistec de carne de res	Bebida chocolatada
Menú # 3	Arroz con cabello de ángel	Fruta entera
	Ensalada fresca	
Menú # 4*	Frijoles con hogao	Arepa redonda
	Arroz blanco	Tomate en cubos
	Carne de res sofrita	Sorbete de fruta
Menú # 5	Crema de papa	Torta de ahuyama
	Arroz con zanahoria	Jugo de fruta
	Atún sofrito	
Menú #6*	Sopa de blanquillo	Arepa redonda frita
	Arroz blanco	Ensalada dulce
	Huevos revueltos	Refresco de avena
	Sudado de pollo	Fruta entera

Menú #7	Arroz con cabello de ángel	Yogurt
	Ensalada fresca	
Menú #8*	Frijoles	Tajada de plátano maduro
	Arroz con zanahoria	Jugo mix de piña y fresa
	Torta de carne	
Menú #9*	Sopa de papa	Plátano maduro calado
	Carne de res desmechada	Fruta entera
	Arroz con espinaca	Bebida chocolatada
Menú #10	Espaguetis con atún	Ensalada fresca
	Pan mantequilla	Jugo de fruta
Menú #11	Garbanzos guisados	Tortitas de papa
	Arroz rojo	Tomate verde en rodajas
	Huevo cocido	Jugo de fruta
Menú #12	Albóndigas en salsa	Ensalada fresca
	Arroz con zanahoria	Batido de fruta
	Papa cocida	
Menú #13	Cazuela de frijoles	Arroz blanco
	Carne picada	Jugo de guayaba
	Plátano picado con queso	
Menú #14	Hamburguesa de res	Jugo de fruta
	Papas a la francesa	Yogurt griego
	Ensalada de hamburguesa	
Menú #15	Sopa de verduras	Papa salteada
	Arroz blanco	Jugo de fruta
	Tortas de atún	
Menú #16*	Goulash de res	Ensalada dulce
	Arroz con pimentón	Sorbete de fruta
	Papa chorreada	
Menú #17*	Sopa de guineo	Ensalada fresca
	Arroz con zanahoria	Fruta entera
	Picado de carne y maduro	Yogurt griego
Menú #18*	Lentejas guisadas	Croquetas de zanahoria
	Arroz blanco	Jugo de fruta
	Carne de cerdo desmechada	
Menú #19	Frijoles	Tajada de maduro con queso
	Arroz blanco	Ensalada fresca
	Huevos revueltos con aliños	Jugo de fruta
Menú #20	Sanduche de pollo	Jugo de fruta
	Papas a la francesa	

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO “Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

**Fuente:** uso de balances de materias y cálculos del consumo energético, para identificar opciones de optimización en el proceso de producción de alimentos y gestión de residuos, en el restaurante escolar de la institución educativa Antonio Derka Santo Domingo, autor María Claudia Solorzano

En Tabla 4 se presenta la generación de residuos por los diferentes menús que se realizan en la institución estos menús son alternados todas las semanas y así se suple la alimentación de los niños y adolescentes de la institución que hacen parte del restaurante escolar, en total se suple el 78,8% de la comunidad equivalente a aproximadamente a 3000 estudiantes y personal del restaurante escolar.

**Tabla 5. Residuos generados por días dependiendo del menú.**

Menú	Residuos orgánicos (Kg)	Residuos plásticos (Kg)	Latas (Kg)	Cartón (Kg)	Otros (Kg)
1	29,5	1,6	0	0,5	0
2	22,2	0,3	0	0	0
2	26,4	0,7	0	0	0
3	7,7	1,2	0	0	0
5	12	2,9	8,4	0	0
5	16	3,3	9,2	0	0
5	14,6	2,7	9,5	0	0
7	5,7	4,8	0	0	4,9
10	11,8	1,8	9,7	0	0
11	12,1	1,7	0	0	0
13	25,4	0,7	0	0	2,9
13	28,4	1,5	0	0	0
14	8,9	1,5	0	0	0
15	21,1	2,8	8,2	0	0
15	22,7	3,3	8,3	0	0
19	28,9	0,6	0	1,3	0
19	29,6	1,2	0	0	0,5
20	11,5	1,8	0	0	0
20	13,9	2,1	0	0	0
Total (Kg)	348,4	36,5	53,3	1,8	8,3

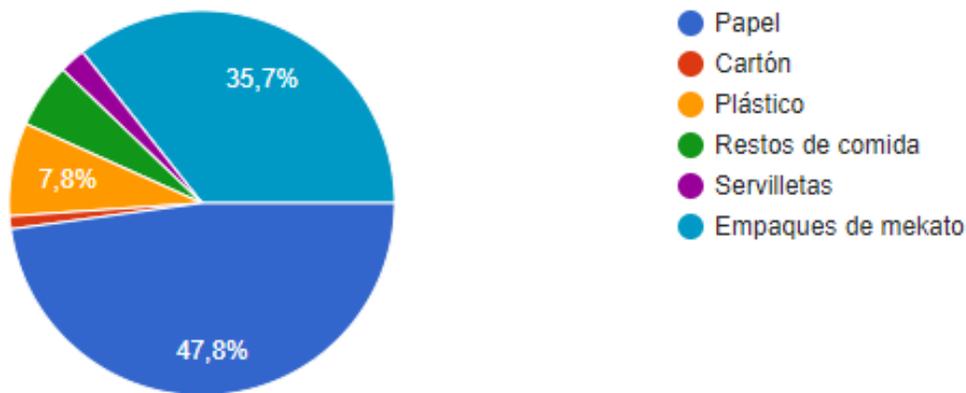
**Fuente:** uso de balances de materia y cálculo del consumo energético, para identificar opciones de optimización en el proceso de producción de alimentos y gestión de residuos, en el restaurante escolar de la institución educativa Antonio Derka Santo Domingo

La PPC según la caracterización de la alcaldía de Medellín, la PPC sería un aproximado de 0,011 kg/persona día, el restaurante escolar tiene una generación aproximada de 448,3 kg/ mes de residuos, teniendo en cuenta que son 20 días, esto se extrajo de la practica social de la estudiante María Claudia Solorzano [4] este dato es de solo 430 estudiantes del Antonio Derka central, generando cada uno un aproximado de 0,052 kg/ día por estudiante, pero como el colegio suple

aproximadamente el 80% de la población estudiantil, dicho valor se debe multiplicar por 2930 que son aproximadamente los estudiantes que hacen parte del restaurante estudiantil, dando un valor de generación diaria de 152,73 kg/persona día, para obtener la PPC ajustada.

$$PPC = \frac{\text{residuos solido generados por dia}}{\text{población}} = \frac{152,73 + 48,65}{3942} = 0,051 \frac{\text{kg}}{\text{persona dia}}$$

En la encuesta realizada a la comunidad educativa debido a la pandemia covid-19 en donde participó un 12,15% de toda la comunidad educativa, en la Ilustración 1 podemos observar los porcentajes de residuos que son generados en la institución educativa, según una encuesta realizada en Google formularios.



### Ilustración 1. Porcentaje de residuos generados en la IE

La mayor cantidad de residuos dentro de la institución Antonio Derka Santo Domingo, según la encuesta generada, se muestra en la Ilustración 1, en donde se observa los residuos como los residuos de empaques de mecatos y papel son los más generados en la institución educativa.

**Tabla 6. Porcentaje de residuos generados según encuesta.**

TIPOS DE RESIDUOS	PORCENTAJE DE RESIDUO GENERADO
Papel	47,8%
Empaque de mecatos	35,7%
plástico	7,8%
Restos de comida	5,4%
Servilletas	2,2%
Cartón	1,2%

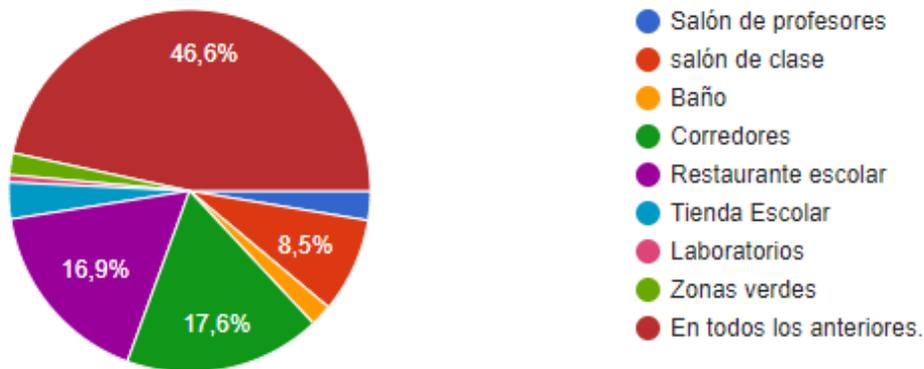
 <p><b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería</p>	<p>PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO "Educamos para la vida con calidad, amor y alegría"</p>		 <p>Educamos para la vida con calidad, amor y alegría</p>
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

Otros residuos que se generan en la institución, pero en una proporción muy mínima, son los desechables (cucharas, vasos desechables).

## 7.2 ALMACENAMIENTO

### 7.2.1 Almacenamiento inicial

En la institución educativa hay recipientes de almacenamiento temporal en la mayoría de las partes de la institución, recipientes que son vaciados diariamente, este vaciado temporal es realizado por parte de servicios generales, pero muchas veces es realizado por los estudiantes, la mayoría de los recipientes son canecas de pinturas reutilizadas pero también es reconocido por la comunidad educativa puntos ecológicos, que no se encuentran en condiciones óptimas, recipientes de 55 litros que son utilizados para almacenar toda clase de residuos sólidos sin realizar una diferenciación. En Ilustración 2 se observa la distribución de los recipientes en donde con un 46,6 % se reconoce que hay recipientes en todas las instalaciones desde salones de profesores, salones de clases, balos, corredores, restaurante escolar, tienda escolar, laboratorios y zonas verdes.



### Ilustración 2. Distribución de los recipientes en la Institución Educativa

En la siguiente tabla se presenta los tipos de recipientes con los que cuenta la institución educativa con la respectiva descripción.

**Tabla 7. Tipos de recipientes en la institución educativa Antonio Derka Santo Domingo.**

TIPOS DE RECIPIENTES	DESCRIPCIÓN
----------------------	-------------

 <p><b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería</p>	<p>PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO "Educamos para la vida con calidad, amor y alegría"</p>		 <p>Educamos para la vida con calidad, amor y alegría</p>
	<p>Facultad de Ingeniería</p>	<p>Agosto de 2020</p>	

	<p>Punto ecológico, que es reconocido como uno de los recipientes que hay en la institución, pero no los necesarios para suplir todas las necesidades de almacenamiento temporal que existe, estos puntos ecológicos permiten el adecuado manejo de los residuos sólidos, pero no se les presta la atención a los colores de las canecas para poder realizar una correcta separación en la fuente, por normativa cumplen con el tamaño y el material para el almacenamiento temporal de los residuos.</p>
	<p>Recipiente de 55 litros, otro que es reconocido por la comunidad educativa dentro de esta, pero siendo enfáticos que en ellos se arrojan toda clase de residuos, no solo los ordinarios que es para lo que se debería utilizar.</p>
	<p>Recipiente de aluminio que es reconocido por la comunidad educativa en las cafetería y lugares de recreación.</p>

### 7.2.2 Almacenamiento final

La institución educativa Antonio Derka Santo Domingo, tiene un almacenamiento final en la parte del parqueadero de la institución, cerca de la portería principal para esto se utilizan canecas azules de mayor capacidad.

### 7.3 RESIDUOS PELIGROSOS

En la Institución Antonio Derka Santo Domingo, se generan residuos especiales en diversos lugares como son en el restaurante en donde se genera aceite usado, residuos peligrosos en los laboratorios de química de la institución, así como también en varias instalaciones.

En este momento en la institución no se realiza un almacenamiento adecuado de los residuos peligrosos generados en los laboratorios, el lugar donde se dejan los residuos no tienen una buena ventilación, adicionalmente se tienen residuos almacenados por más de 12 meses, incumpliendo el decreto 4741 de 2005, los residuos generados se almacenan en el interior del laboratorio, en los envases originales, en recipientes de vidrio o plásticos rotulados únicamente con el nombre de la

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO “Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

sustancia original, la generación de residuos se da cuando se llevan a cabo las prácticas de laboratorio, los residuos peligrosos son almacenados y unos se neutralizan y son arrojados al alcantarillado, información suministrada a través de una encuesta de Google formulario.

#### 7.4 RECOLECCIÓN INTERNA DE RESIDUOS

La institución educativa Antonio Derka Santo Domingo cuenta con personal de servicios generales que ayudan a mantener el colegio en condiciones óptimas, realizando la ruta interna para la recolección de los recipientes de almacenamiento temporal.

#### 7.5 APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

La institución cuenta con diferentes huertas ubicadas dentro de sus instalaciones, existiendo tres huertas muy próximas al restaurante escolar, las huertas están localizadas en las 4 sedes de la institución educativa.

Adicional a lo anterior, la institución realiza aprovechamiento de materia orgánica, por medio de pacas digestoras, aprovechando las amplias zonas verdes que pueden ser utilizadas para su conformación y/o realizar compostaje tradicional, según los resultados obtenidos en la práctica social realizara por la estudiante María Claudia Solorzano, se determinó que la alternativas más viable para aplicar eran las pacas digestoras debido a que no generan malos olores y que además en la paca se pueden agregar todos los residuos orgánicos que se deseen (crudos y cocidos). El número total de pacas que hay en la institución son dos, los residuos de jardín fueron recolectados en el interior de la institución y además dos estudiantes participaron de la construcción de las pacas digestoras, bajo la supervisión de la practicante María Claudia Solorzano y estas están bajo la responsabilidad de los estudiantes de la media técnica y la profesora María Margarita Argel, las pacas manejadas en la institución son de forma cuadrada de 50 cm de lado, en donde para su construcción se pusieron residuos de jardín en el fondo, así como en los alrededores de esta para así evitar los malos olores y seguir con el prensado de estas para compactarlas.

#### 7.6 INICIATIVAS

Dentro de la institución Educativa Antonio Derka Santo Domingo, se manejan iniciativas llamada **Botellitas de amor**, es un innovador modelo de reciclaje con amplios beneficios ambientales y sociales la cual consiste en llenar botellas plásticas con residuos de empaques flexibles (empaques de mecatos) es uno de los residuos que más se generan dentro de la institución educativa por ende es una iniciativa que ayuda a mitigar de manera directa los residuos generados en la institución. Y es a esta necesidad a la que está respondiendo la Fundación Botellas de Amor, creada en 2016 en Colombia para ofrecer una solución integral al manejo sustentable de residuos de plásticos flexibles y mejorar la calidad de vida de comunidades vulnerables en Colombia y América Latina.

Experiencia significativa: **mi colegio es de ambiente**

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	<b>PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO</b> <i>“Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”</i>		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

En la Institución Educativa Antonio Derka Santo Domingo, se cuenta con la modalidad de articulación con la media técnica de Conservación de Recursos Naturales (antes llamada Preservación de Recursos Naturales) desde el año 2012, en convenio con el SENA. La articulación con la media técnica consiste en “un proceso pedagógico y de gestión concertado que favorece el acceso, permanencia y movilidad de los estudiantes entre los distintos niveles y ofertas educativas, el reconocimiento de los aprendizajes obtenidos en distintos escenarios formativos y el mejoramiento continuo de la pertinencia y calidad de la educación media.” (SENA, Programa de articulación con la educación media, 2013). De acuerdo con lo anterior, se busca a través de esta articulación contribuir a bajar los niveles de deserción escolar, promover programas técnicos pertinentes, generar alternativas básicas para el empleo al finalizar el grado undécimo y la promoción del estudiante hacia la educación superior.

## **7.7 GESTIÓN EXTERNA**

### **7.7.1 Residuos aprovechables**

El reciclaje y separación de los residuos aprovechables, es realizado por un recuperador llamado Don José que tiene permiso del colegio para realizar dicha actividad. No se tiene estimada la cantidad de residuos aprovechables presentados por la Institución educativa.

### **7.7.2 Residuos ordinarios**

La empresa prestadora del servicio de recogida de los residuos ordinarios es emvarias del grupo EPM, con una frecuencia de recolección de 2 veces por semana, estos son presentados por el personal de servicios generales que laboran dentro de la institución. pero cuando se le informa algún evento en particular la empresa realiza recolecciones puntuales en sitios que así lo necesiten, bajo la premisa Un servicio que se ve y se siente con el alma ¡Nuestro servicio es integral!, la separación de los residuos realizada por el recuperador dejando solo los residuos no aprovechables garantizando la entrega de estos al relleno sanitario la pradera ubicados en el municipio de Don Matías a 57 km de la ciudad de Medellín, cumpliendo así con la normativa vigente, Licencia ambiental otorgada por Corantioquia- Resolución 5288 de julio de 2002. Primera modificación Resolución 7998 de noviembre de 2005. Segunda modificación Resolución 130 TH 7162 de julio de 2009. Tercera modificación Resolución 18185 de mayo de 2013. Cuarta modificación Resolución TH 1309 – 10346 para la construcción y adecuación del vaso Altaír, el cual inició operación del 9 de enero de 2015.

## **8 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS**

En la institución Antonio Derka Santo Domingo, se realizó la identificación de los problemas, en primera instancia se leyó la documentación Antonio Derka: “Un poco de nosotros para el mundo” Proyecto Ambiental Escolar (PRAE), en donde se encuentra un diagnóstico de problemáticas existentes en la institución educativa, de estas problemática se escogió la más relevantes las cuales

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	<b>PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO</b> <i>“Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”</i>		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

a través de encuestas con formularios de Google, debido a la contingencia del covid-19, fue la forma de acercamiento a la comunidad educativa.

En varios formularios realizados a través de la plataforma de Google se preguntó a la comunidad educativa acerca de ciertos problemas en específicos para que de esta forma realizar la respectiva priorización.

Identificando unas problemáticas evidentes que son:

- Concentración de residuos sólidos dentro de la institución y zonas aledañas.
- Falta de concientización de la comunidad sobre el buen manejo de los residuos sólidos.
- Malas prácticas de separación para su posterior reciclaje.
- Falta de educación en la colorimetría de los contenedores.
- Falta de contenedores para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos.

Estos son los 5 problemas fundamentales que se visualizan en el colegio, pero estos no son los únicos, existe falta de cultura ambiental en los hogares de los niños y jóvenes de la institución, en la institución se le dan parámetros a los estudiantes que son olvidados en casa, muchas familias de la comunidad educativa sacan los residuos sólidos los días en donde no pasa el carro recolector, evidenciándose focos de afectación y aumento de roedores y animales indeseados, así mismo como la falta de educación de los materiales que componen los residuos sólidos para su posterior reusó.

## 9 PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS.

Los problemas por los cuales se preguntaron en las encuestas realizadas en la institución educativa Antonio Derka Santo Domingo son:

- Concentración de residuos sólidos dentro de la institución y zonas aledañas.
- Falta de concientización de la comunidad sobre el buen manejo de los residuos sólidos.
- Malas prácticas de separación para su posterior reciclaje.
- Falta de educación en la colorimetría de los contenedores.
- Falta de contenedores para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos.

Dentro de los problemas que se identificaron es importante evidenciar como la falta de concientización de la comunidad sobre el buen manejo de los residuos sólidos, es el problema con mayor índice de porcentaje dentro de la comunidad educativa. En segundo lugar, se encuentra las malas prácticas de separación para su posterior reciclaje. En el tercer lugar, la concentración de residuos sólidos dentro de la institución y zonas aledañas, creyendo que este problema es debido a la falta de concientización de la comunidad. En el cuarto lugar falta de contenedores para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos. Por último, siendo no menos importante, la falta de la educación en la colorimetría de los contenedores.

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	<b>PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO</b> <i>“Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”</i>		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	



### **Ilustración 3. Priorización de problemas dentro de la institución Antonio Derka Santo Domingo.**

En Ilustración 3 se observan los porcentajes de la priorización de los problemas que se identificaron en la institución educativa, obteniendo con un porcentaje de 35,3% la falta de concientización de la comunidad educativa sobre el buen manejo de los residuos sólidos. Este es un problema de un alto índice, debido a que no solo los estudiantes los generadores de residuos, sino toda la comunidad educativa, en estos momentos el colegio paso a ser la sala de la casa, el comedor o hasta la misma habitación de los estudiantes de la institución educativa, en donde la generación de residuos aumento de manera notoria en las casas de muchos de nosotros, la contingencia que ha traído el covid-19 es que ha convertido las casas en oficinas temporales, en aulas de estudio y demás.

## **10 OBJETIVO DEL PLAN**

Mejorar el manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos dentro de la institución educativa Antonio Derka Santo Domingo, generando una reflexión frente a los hábitos de la comunidad y la comprensión de los alcances de cada uno, en el manejo integral de los residuos.

## **11 PROGRAMAS Y PROYECTOS**

Después de analizar la línea base del manejo de residuos en la institución educativa, se propone por medio de programas y proyectos, cambios específicos en el proceso de gestión de residuos; Varios de estos enfocados al fortalecimiento de la cultura ciudadana a favor de la reducción, la reutilización y el reciclaje, a continuación, se describen:

### **11.1 PROGRAMA DE FORMACIÓN, EDUCACIÓN Y POSCONSUMO.**

En la institución Antonio Derka Santo Domingo, se propone capacitar al grupo de gestión ambiental, en los planes posconsumos, haciendo énfasis en los generados dentro la institución se generan pilas, bombillas, computadores, periféricos, aceites actualmente son recolectados y almacenados con los demás residuos.

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	<b>PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO</b> <i>“Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”</i>		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

Los planes posconsumo son una herramienta que se tiene en el país para cierto tipo de residuos de generación masiva y que está impactando el ambiente, en la que el generador y/o importador asume la responsabilidad de realizar una gestión adecuada de estos materiales que puso en el mercado, cuando ya están convertidos en residuos. Para implementar estos planes todos los actores involucrados en la cadena del material/residuo debemos asumir un compromiso, es decir, el generador y/o importador establece unos sitios de acopio dentro del territorio nacional para luego recoger, transportar, aprovechar, tratar y disponer los residuos, los consumidores debemos llevar los residuos hasta estos sitios de acopio, el comercio debe explicar al consumidor, las Autoridades Ambientales participan en campañas para educar a la comunidad, aprueba los planes y lleva un control del avance de los mismos, mientras que los municipios participan en la educación.

Para el almacenamiento de estos residuos dentro de la institución, se propone generar alianzas con las empresas que recogen los residuos posconsumos, en el caso de las pilas se tienen dos campañas “Pilas con el ambiente” y “recolpilas” ambas avaladas por la Autoridad Ambiental. Para los otros residuos se puede buscar en la página Web de la ANDI, la ubicación del sitio de acopio más cercano a la institución educativa, adicionalmente, esta información también se puede consultar directamente en la App RedPosconumo del Ministerio.

Con estos planes se busca proteger el ambiente recogiendo, transportando, aprovechando y dando el tratamiento ambientalmente seguro a estos residuos, por ejemplo, en el caso de las pilas y/o acumuladores usados, se evita que lleguen a los rellenos sanitarios, botaderos a cielo abierto o espacios inadecuados dando cumplimiento a la Resolución 1297 de 2010 del MAVDT.

Debido a la contingencia, la divulgación de información asociada a planes posconsumos, nuevos códigos y nuevos requerimientos del estado, se puede hacer a través de las plataformas virtuales a los cuales pueden acceder, todos los actores de la institución educativa (estudiantes, docentes, administrativos, directivos, personal de apoyo, población flotante) en donde podrán ampliar el conocimiento de todos lo concerniente al manejo de los residuos sólidos, como los códigos de colores de los recipientes, separación en la fuente, reciclaje, reutilización y aprovechamiento.

Se proponen reuniones de capacitaciones para todo el personal que labora en la institución sobre cómo utilizar los recipientes y hacer la debida separación de la fuente, durante la pandemia del Covid-19 se realizaran a través de plataformas como meet o zoom esto solo será por tiempo de contingencia, cuando se tenga acceso a la institución educativa, se propone que el grupo de la media técnica a cargo de la profesora María Margarita Argel sean los que difunden y actualizan a todos los actores de la institución educativa.

Las campañas educativas tendrán que ejecutarse a lo largo de todo el año escolar. Una anual para cada grupo de actor. En la Tabla 8 se muestran los meses a los que corresponde dar la capacitación según el grupo de actores, para un total de 6 talleres de capacitación.

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	<b>PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO</b> <i>“Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”</i>		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

**Tabla 8. Mes de capacitación según grupo de actores.**

<b>ACTORES</b>	<b>MES DE CAPACITACIÓN</b>
<b>Estudiantes</b>	Febrero
<b>De Docentes</b>	Marzo
<b>Directivos</b>	Marzo
<b>Administrativo</b>	Abril
<b>Personal de apoyo</b>	Abril
<b>Población flotante</b>	abril

## 11.2 PROGRAMA PREVENCIÓN Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS

En la Institución educativa Antonio Derka Santo Domingo, con una población aproximada de 3942 actores entre estudiantes, profesores, administrativo y población flotante se estiman requieren de 118 recipientes organizados en las 4 sedes de la Institución, que deben ser ubicados en zonas estratégicas de tal manera que el almacenamiento temporal dentro de la institución sea lo más adecuado posible, ya que debe haber un aproximado de 3 recipientes por cada 100 personas aproximadamente, es fundamental la presencia de recipientes en el área del restaurante escolar, tanto en la parte de preparación de alimentos, como en la parte de consumo, enfatizando que se deben tener los 3 colores de recipientes, negro, blanco y verde según nueva normativa, en las zonas comunes del colegio, cafeterías, zonas de recreo también deben haber recipientes para el almacenamiento temporal que se puede manejar 2 colores de recipientes blanco y negro.

Debido a la unificación de colores realizada por el gobierno nacional [11] en la institución Antonio Derka Santo Domingo, se debe renovar todos los recipientes que hay presente dentro de la institución y sus 4 sedes, el nuevo código de colores para hacer una adecuada separación en la fuente, que comenzara a regir desde el 1 de enero de 2021,

En Tabla 9 se observa los diferentes residuos que deben ir en los recipientes según el tipo de color acorde con el nuevo código.

**Tabla 9. Residuos según la unificación de colores.**

<b>Recipiente negro</b>	<b>Recipiente verde</b>	<b>Recipiente blanco</b>
Para los residuos ordinarios como envolturas, paquetes de mecatos y dulces, icopor, papel higiénico, polvo de barrido	Para los residuos orgánicos compostables como los residuos de jardinería, desechos de alimentos.	Para los residuos reciclables como son: cartón, papel, vidrio, metal, todos estos limpios y secos,

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO <i>“Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”</i>		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

## 11.3 PROGRAMA DE ALMACENAMIENTO

### 11.3.1 Almacenamiento inicial

En la institución educativa, las canecas ubicadas en los corredores y zonas administrativas, aunque sean recicladas se deben tener mínimo dos una para los residuos ordinarios y otra para los reciclables, de esta manera la recolección interna en la zorrilla será mucho más fácil, en los salones se debe ubicar una caneca para los residuos generados en el transcurso de las jornadas académicas, los recipientes temporales se adaptaran a la nueva resolución 2184 de 2019.

### 11.3.2 Almacenamiento final

En la institución educativa, no se hace separación en la fuente, entonces después de la ruta de recolección interna se llevan todos los residuos al parqueadero donde se tienen los recipientes de mayor tamaño para almacenar todos los residuos generados en la institución. Para hacer la separación en fuente de estos residuos, se propone la adquisición de nuevos recipientes que suplan las necesidades de toda la comunidad educativa y los puntos ecológicos basándose en la normatividad vigente.

Para contar con un sitio de almacenamiento final adecuado, se propone construir una caseta y así evitar que estos se mojen. La caseta puede construirse con estibas y el techo con botellas llenas con residuos ordinarios, ya que esto no va a generar pocos gastos en compra de materiales, debido a que una empresa que las genera las va a donar para dicha actividad, las estibas serán donadas por la empresa PPG industries Colombia Ltda. y las botellas serán llenadas por los estudiantes, en la Ilustración 4 se observa la caseta, la cual tendrá dimensiones según el espacio con el que se cuente dentro de la institución educativa y según los recipientes que actualmente tiene la institución,

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO “Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	



**Ilustración 4. Caseta para almacenamiento final de los residuos sólidos**

### 11.3.3 Residuos peligrosos

En la Institución Antonio Derka Santo Domingo, los residuos sólidos con característica de peligrosos, no están siendo almacenados de una manera adecuada, incumpliendo de manera directa el decreto 4741 de 2005, por tanto, se propone tener un lugar exclusivo de almacenamiento dentro del laboratorio, señalizado por tipo de residuo, cumpliendo la matriz de compatibilidad y con un extintor cercano al sitio, se resalta que este lugar debe tener acceso restringido.

La institución educativa Antonio Derka Santo Domingo debe elaborar las hojas de seguridad de los residuos peligrosos generados en las diferentes prácticas de laboratorio, basándose en las hojas de seguridad existente de las sustancias químicas que se manipulen, este es un requerimiento para entregar los residuos a las empresas gestoras o encargada del tratamiento y/o la disposición final de los residuos generados, además su aplicación disminuye el riesgo en la institución. Cabe resaltar que en el mercado algunas empresas gestoras como valor agregado contribuyen a la elaboración de dichas hojas.

La tabla de compatibilidad de sustancias químicas que se observa en la Ilustración 5 es un ejemplo de la que se debe tener impresa en el laboratorio, de esta manera se pueden neutralizar algunas sustancias, saber cuáles se pueden mezclar entre ellas y no seguir con el almacenamiento de los residuos de carácter peligrosos de la manera como se está haciendo en la actualidad.

TABLA DE COMPATIBILIDAD PARA ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUIMICOS			UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA																		
IDENTIFICACIÓN DE PELIGRO			Líquido inflamable	Sólido inflamable	Explosivos e inflamables espontáneos	Contacto con el agua reacciona	Líquido comburente	Sólido comburente	Peroxido Orgánico	Corrosivos (2)	Corrosivos (3)	Tóxico acuático (2)	Tóxico acuático (3)	Tóxico acuático (4)	Tóxico acuático (5)	Tóxico acuático (6)	Peligro ambiental	Sustancias Peligrosas Varias	Nocivo acuático (2)	Nocivo acuático (3)	
Líquido inflamable			Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Red	Red	Green
Sólido inflamable			Red	Green	Red	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Red	Red	Red
Explosivos e inflamables espontáneos			Red	Red	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Red	Red	Red
Combustible con el agua reacciona			Red	Yellow	Red	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Red	Red	Red
Líquido comburente			Red	Red	Red	Red	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Red	Red	Red
Sólido comburente			Red	Red	Red	Red	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Red	Red	Red
Peroxido Orgánico			Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Red	Red	Red
Corrosivos (2)			Red	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Red	Red	Red
Corrosivos (3)			Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Red	Red	Red
Sustancias tóxicas efecto acuático (2)			Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Red	Red	Red
Sustancias tóxicas efecto acuático (3)			Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Red	Red	Red
Sustancias tóxicas efecto acuático (4)			Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Red	Red	Red
Sustancias tóxicas efecto acuático (5)			Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Red	Red	Red
Sustancias tóxicas efecto acuático (6)			Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Red	Red	Red
Sustancias peligrosas para el ambiente acuático			Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Red	Red	Red
Sustancias Peligrosas Varias			Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Red	Red	Red
Nocivo acuático (2)			Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Red	Red	Red
Nocivo acuático (3)			Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Red	Red	Red

Se pueden almacenar juntos

Revisar las secciones 7 y 10 de hoja de seguridad del producto químico

Almacenar separados. Se debe almacenar en recipientes apropiados a una distancia

L= Sustancias en estado Líquido      S= Sustancias en estado Sólido

**Ilustración 5. Tabla de compatibilidad de sustancias químicas. Fuente: universidad javeriana. [12]**

Los recipientes de almacenamiento de residuos que se generen en los laboratorios deben estar rotulados de manera clara y legible, con la identificación del residuo, datos del generador, código de identificación del residuo y naturaleza de los riesgos, para así saber de qué forma se deben tratar y/o disponer, lo que será de gran utilidad para el gestor externo de estos residuos, el cual debe ser una empresa certificada. En la Tabla 10 se presenta un formato como alternativa de la rotulación de los residuos peligrosos.

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO “Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

**Tabla 10. Formato de rotulación de los residuos peligrosos. Fuente: elaboración propia**

		<b>RESIDUOS PELIGROSOS</b>		
<b>GENERADOR:</b> _____				
<b>ORIGEN:</b> _____		<b>NOMBRE DEL RESIDUO:</b> _____		
<b>CLASIFICACIÓN:</b> _____		<b>FECHA DE ENVASADO:</b> _____		
<b>ESTADO</b> sólido____   líquido____   semisólido____				
 Inflamable	 Nocivo	 Comburente	 Corrosivo	 Tóxico

La institución educativa debe buscar una empresa gestora que realice la disposición final de los residuos generados, en la página de Corantioquia [www.corantioquia.gov.co](http://www.corantioquia.gov.co) se encuentra la lista de las empresas gestoras que prestan el servicio.

#### 11.3.4 Residuos reciclables

En la institución educativa Antonio Derka Santo Domingo, los residuos reciclables que se generen, deben de tratar de almacenarse limpios y secos, en bolsas blancas, de ser posible.

#### 11.4 PROGRAMA DE RECOLECCIÓN INTERNA

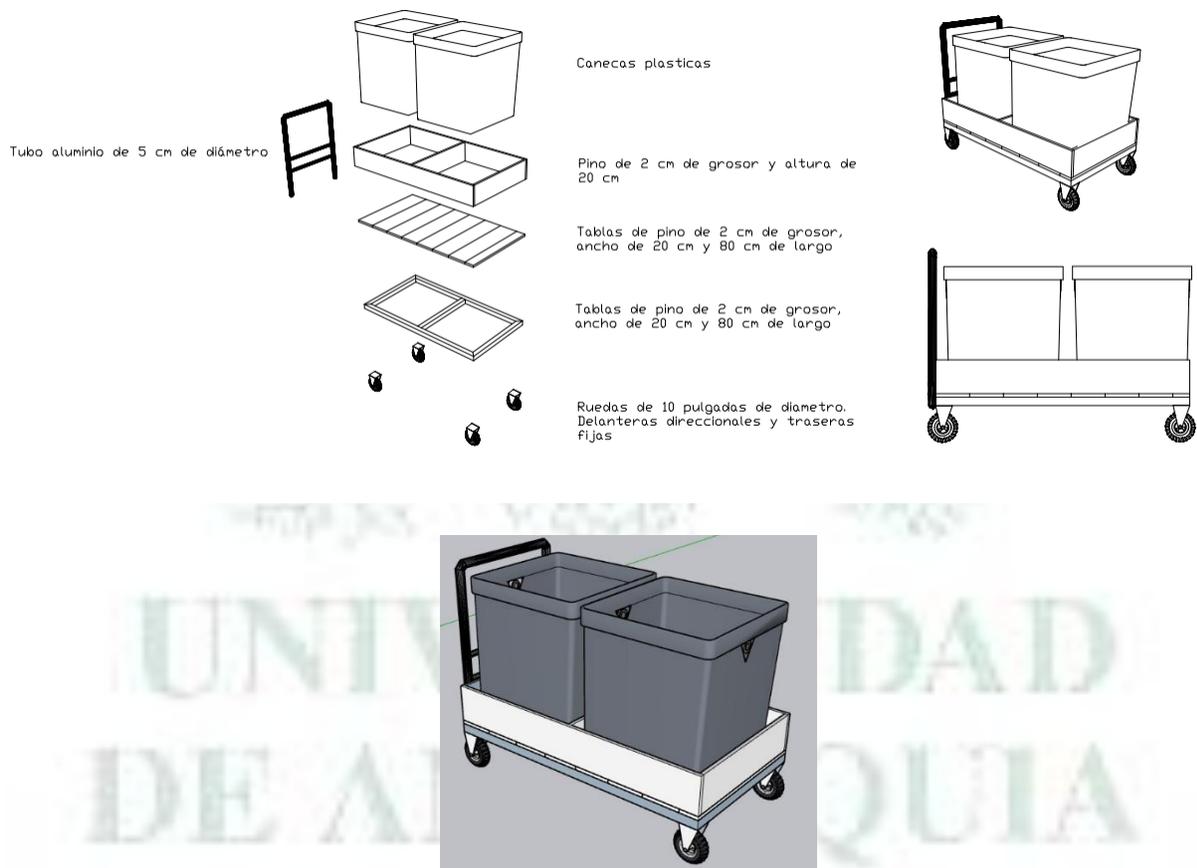
En la Institución educativa Antonia Derka Santo Domingo, se realiza una ruta de recolección de residuos sólidos mezclados, por lo que son separados después por un recuperador.

Debido a la contingencia no fue posible acceder a los planos de la institución educativa por ende no se diseñó la ruta más eficiente de recolección interna.

Se propone instalar más puntos ecológicos, los puntos ecológicos que se ubicaran en la zona de la cocina, donde hay preparación de alimentos y en la zona de consumo del restaurante estudiantil, utilizando los tres colores según la resolución 2184 de 2019, es decir, estos puntos ecológicos

tendrán tres recipientes, mientras que en las demás zonas del colegio, zonas comunes se tendrán dos recipientes, uno blanco y uno negro, que corresponde a residuos ordinarios y residuos reciclables, para un total de 118 recipientes en las 4 sedes de la institución.

Para la recolección de los recipientes dentro de la institución educativa es conveniente la utilización de un sistema de transporte dentro de la sede, este medio de transporte será un tipo de “zorrита” como se observa en Ilustración 6 la “zorrита” que se puede construir, con 2 recipientes, uno para residuos reciclables y el otro para residuos no reciclables, de esta manera se daría continuidad a la separación de la fuente que se planteó. La recolección interna se debe realizar después de cada jornada académica, en el restaurante se debe realizar después de cada comida que sea brindada a los estudiantes. La “zorrита” se puede realizar con residuos reciclables de esta forma se reutilizan materiales, para la madera se van a utilizar estibas de una empresa que las desecha.



**Ilustración 6. Zorrита para la recolección interna dentro de la institución educativa, fuente: elaboración propia.**

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO “Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

## 11.5 PROGRAMA DE APROVECHAMIENTO

### 11.5.1 Proyecto “Grandes Exploradores”:

Se propone implementar con los niños de la sede Carpinelo Amapolita, a través de juegos interactivos como ruleta, memoria, para generar la conciencia del buen manejo de los residuos sólidos. Mostrándole de una manera lúdico-recreativa el manejo integral de los residuos sólidos, la creación de conciencia en los más pequeños ayudará a la existencia de un relevo generacional con una conciencia del buen manejo de los residuos sólidos.

Los niños podrán acceder a este material didáctico en cualquier momento, ya que será divulgado a través de la página web de la institución, el material didáctico se entrega junto con el documento del plan para que la institución educativa lo publique y los profesores de la sede carpinelo amapolita comiencen a interactuar con los juegos e inviten a los estudiantes a hacerlo.

Otra actividad para estos **grandes exploradores** consiste en un lombricultivo que se propone implementar con los niños de 4 y 5 de la sede Carpinelo Amapolita, teniendo el apoyo de los estudiantes de la media técnica que está a cargo de la profesora María Margarita Argel, el lombricultivo se realizará en canastas plásticas en donde las lombrices serán alimentadas con los residuos generados del restaurante escolar, se utilizará este tipo de recipientes, ya que no se requiere de mucho espacio para su implementación, el número de canastas depende de la cantidad de residuos que se tomen para este proyecto de lo generado en el restaurante, las canastas para la realización del lombricultivo serán donadas, las canastas en los costados serán forradas con bolsas negras, la parte inferior de la canasta no será forrada para que las lombrices pueden pasar de una canasta a la otra, así la lombriz tendrán un libre acceso a través de las canastas buscando aquella en donde tenga una mayor oferta de comida, las canastas son una buena opción debido que se puede hacer la observación de las lombrices, adicionalmente, la profundidad que tiene se adecua a este tipo de proyecto; el humus generado por las lombrices, puede ser utilizado para abonar los jardines del colegio ya que es un excelente abono orgánico, que mejora notoriamente las propiedades de los suelo. El sistema propuesto, es similar al utilizado en la universidad nacional de Colombia, en , se observa cómo se está realizando.

El lombricultivo es biotecnología, que utiliza a una especie domestica de lombriz, la función ecológica de la lombriz es la degradación y mineralización de la materia orgánica en el suelo. [3], esta biotecnología consiste en la utilización de lombrices para descomponer residuos orgánicos. Es un proceso aerobio en el que las lombrices, con ayuda de los microorganismos, transforman la materia orgánica en compuestos más simples [5], este producto es muy estable y de excelente calidad donde se encuentran nutrientes disponibles para las plantas y gran cantidad de microorganismos benéficos que estimulan el desarrollo y la sanidad de los cultivos (puede utilizarse en la huerta). Durante el proceso de producción de lombricompost se solubilizan muchos minerales, de manera que quedan disponibles para ser tomados por las plantas.

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO “Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

En el mundo existen cientos de especies de lombrices que degradan residuos orgánicos, pero la mayoría de ellas viven en estados silvestres, como la lombriz de campo (*Allolobophora caliginosa*) y las lombrices nocturnas (*Lumbricus terrestris*), mientras que hay otras cuyo comportamiento y requerimientos ambientales permiten que sean cultivadas, como la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*), la lombriz roja (*Lumbricus rubellus*), la lombriz nocturna europea (*Dendrobaena veneta* o *Eisenia hortensis*), estas últimas son producidas comercialmente y son usadas ampliamente en la mayoría de los climas debido a su tolerancia a diferentes rangos de temperatura y humedad [6]. Estas son las diferentes lombrices cultivables.

Las lombrices son animales que se reproducen rápidamente y pueden ser utilizadas como fuente de proteínas para animales y humanos.

Para el lombricultura se deben tener presentes ciertos parámetros que ayudan a controlar y a ser más eficiente el proceso. Estos parámetros se observan en la Tabla 11

**Tabla 11. Parámetros necesarios para la eficiencia de la lombricultura.**

PARÁMETRO	RANGO
<b>Temperatura</b>	De 10 a 25°C, teniendo cuidado de que no descienda por debajo de 7 °C y no supere los 35°C [5]
<b>Humedad</b>	Entre 70 y 80%, Humedades inferiores pueden dificultar el movimiento de las lombrices en el lombricultivo y muerte debido a la dificultad de obtener el oxígeno del agua; humedades superiores pueden ahogar a las lombrices debido a que ellas respiran por la piel, además de la posible atracción de vectores (moscas).
<b>pH</b>	Entre 6,5 y 7,5. Valores de pH por debajo de 4,5 y por encima de 8,5 pueden causar la muerte del lombricultivo. Es importante verificar el pH del alimento antes de suministrarlo a la lombriz.
<b>Luminosidad</b>	Las lombrices son fotosensibles, por lo tanto, se debe mantener el lombricultivo protegido de los rayos directos del sol, ya que condiciones de exposición directa pueden matar a la lombriz.
<b>Relación C:N</b>	La relación inicial de los residuos debe ser de 30:1

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO “Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

<b>Salinidad</b>	Debe estar por debajo de 0,5 % (Edwards et al 2011). Es importante conocer el origen del alimento del lombricultivo debido a que los residuos pueden contener altos contenidos de sal que pueden afectar el desarrollo de las lombrices.
<b>Contenido de amonio</b>	Se recomienda que el contenido de amonio se mantenga por debajo de 0,5 mg/g (García y Solano, 2005). Una dieta rica en nitrógeno puede causar “gozzo ácido”, también síndrome proteico, enfermedad que puede matar a las lombrices.



**Ilustración 7. Sistema de lombricultura en canastillas, Universidad Nacional de Colombia.**

### 11.5.2 Compostaje

Dentro de la institución educativa también se planea como alternativa el compostaje para los estudiantes de bachillerato, con los residuos generados por el restaurante, ya sea dividiéndose estos residuos entre las diversas formas de aprovechamientos de los orgánicos o definiendo periodos del año de uso de residuos para las actividades planteadas. Para hacer seguimiento a este proceso, se entrega en donación a la institución educativa una termocupla con la cual se busca que los profesores incentiven la investigación a los estudiantes, de manera que se vayan formando nuevos

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO <i>“Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”</i>		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

investigadores para dar respuesta a las necesidades del futuro. La termocupla es de vital importancia, debido a que la temperatura es uno de los parámetros más importantes dentro del compostaje, ya que esta cambia dependiendo de la etapa de degradación, el compostador será una caja plástica en las que los estudiantes añadirán las diferentes capas de residuos orgánicos y regularmente los estudiantes lo deben regar para que así se mantenga la humedad penetre entre las diferentes capas, así mismo los estudiantes deben mezclar y airear la mezcla, los organismos descomponedores son aerobios, por lo que se debe asegurar que no falte el aire dentro de la compostadora, se debe tomar la temperatura diariamente en la pila de compostaje para garantizar el adecuado proceso.

El proceso de compostaje consiste en la degradación de la materia orgánica mediante su oxidación y la acción de diversos microorganismos presentes en los residuos, teniendo en cuenta que los responsables de este proceso son seres vivos todos aquellos factores que limiten su vida y desarrollo, limitarán el proceso como tal, por lo tanto, los factores más importantes a controlar son la temperatura, la humedad y la aireación. En cuanto a la temperatura, dependiendo de cada fase se tiene un intervalo de temperatura, pero en general debe variar durante la degradación entre 15-70°C. Por otra parte, la humedad es indispensable para los microorganismos, puesto que el agua es el medio en el que viven, se desplazan y se alimentan lo ideal es mantener una humedad del 40 al 60%. Si se tiene una humedad elevada ésta desplazará al oxígeno, provocando así que el proceso pase a ser anaeróbico, haciendo que se dé una putrefacción. Si por el contrario la humedad es baja, se produce la disminución de actividad de los microorganismos, haciendo así que el proceso se retrase. Por último, en cuanto a la aireación ésta es muy importante para que los microorganismos puedan descomponer eficazmente la materia orgánica, si esto no se da pueden aparecer malos olores y obtenerse un producto de inferior calidad, se debe tener un mínimo del 10% de aireación. [7]

La temperatura es un parámetro dinámico durante el proceso de compostaje, pues como se describió anteriormente, el proceso de compostaje presenta diferentes rangos de temperatura en sus fases de degradación. El aumento de la temperatura garantiza la calidad microbiológica y sanidad del compost. Consideraciones a tener en cuenta:

- La temperatura, indica del correcto avance del proceso de degradación.
- El calor generado en el proceso de compostaje es derivado de la respiración de los microorganismos, no de la temperatura ambiente.
- Con el ascenso de la temperatura se eliminan microorganismos patógenos y se inactivan las semillas presentes en los residuos, un compost que no pase por las fases de degradación anteriormente mencionados puede representar un riesgo para la salud de plantas animales y humanos.
- Para garantizar que se realice un adecuado proceso se deben llevar registros de temperatura a diario.
  - A mayor temperatura la velocidad de descomposición es mayor, ya que los materiales más duros provenientes de restos vegetales se degradan a altas temperaturas.[8]

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO “Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

- Con un adecuado seguimiento el producto “compost” se obtiene en 30-40 días y es de muy buena calidad para utilizar en jardines y huerta.

Se recomienda la guía de compostaje que se encuentra en <http://lanzaroterecicla.net/wp-content/uploads/2017/11/Manual-Compostaje-Lanzarote.pdf>

### 11.5.3 Pacas Biodigestoras:

Es otra alternativa para el manejo de residuos orgánicos, en la institución educativa se comenzó el proceso de la construcción de las pacas digestoras técnica que fue utilizada en vez de compostaje tradicional, debido a que las pacas biodigestoras no generan malos olores, la cantidad a compostar con relación al área a utilizar es óptima, pues no se requiere de un amplio espacio para poder llevar a cabo el compostaje de una gran cantidad de residuos orgánicos; además que en la paca se pueden agregar todos los residuos orgánicos que se deseen, las pacas biodigestoras para aprovechamiento de los residuos orgánicos del restaurante escolar. En este proceso los residuos generados en el restaurante pasan por un proceso de fermentación en el interior de las pacas, esto facilita la descomposición de los orgánicos sin contaminación.

Las pacas digestoras son unos cubos, generalmente de 1m<sup>3</sup> aproximadamente, conformados bajo una técnica de procesamiento de residuos orgánicos, los cuales se fermentarán en lugar de pudrirse. Este proceso se logra gracias a la ausencia de oxígeno, siendo éste el causante directo de la pudrición de los residuos orgánicos. Para conseguir que se dé la ausencia de oxígeno en las pacas digestoras se realiza un prensado. Se logra procesar cerca de media tonelada de residuos orgánicos en tan solo una paca, se tiene que éstas están compuestas por 50% de residuos orgánicos y 50% residuos de jardín (hojas, ramas, hierba) [9].

### 11.6 PROGRAMA DE MANEJO EXTERNO

En la institución educativa Antonio Derka Santo Domingo el manejo externo está a cargo de la empresa emvarias del grupo EPM, que son los encargados de la recolección de los residuos, se proponen estrategias como:

- Sacar los residuos sólidos solos los días de recolección del carro de emvarias, no sacar los residuos en días no establecidos, ya que fuera de la institución se genera gran acumulación de residuos días diferentes de los días de recolección por parte de emvarias.
- Los recipientes que salen de las instalaciones para la recolección por parte de emvarias, deben ser sacados máximo 3 horas previas a la hora aproximada de llegada del carro recolector, de esta manera se mitiga la proliferación de focos de acumulación de residuos sólidos no aprovechables.
- Los recipientes deben ser lavados y llevados nuevamente al sitio de almacenamiento final ubicado en el parqueadero de la institución educativa.

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	<b>PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO</b> <i>“Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”</i>		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

Existen ciertas alternativas para el mejoramiento y manejo externo entre ellas apoyar las cadenas de reciclaje no vinculadas al servicio público de aseo, en la institución educativa hay un recuperador llamado Don José que tiene acceso a los residuos, esta persona se debe educar y/o buscar que haya un fortalecimiento de las organizaciones de reciclaje de oficios, con la cooperativa Coopresar en donde manejan la organización de la oferta y la demanda de los materiales separados en la fuente, de esta manera se establece una estrategia de reconocimiento y reducción de la vulnerabilidad social de la población recuperadora de residuos sólidos de oficio.

## 12 PLAN DE CONTIGENCIA

El análisis de riesgos tiene por objetivo identificar y evaluar cuales son aquellos eventos o condiciones que pueden llegar a ocasionar una emergencia. Este análisis se convierte en una herramienta para establecer las medidas de prevención y control de los riesgos asociados a la actividad de la institución educativa Antonio Derka Santo Domingo, al entorno físico y al entorno social en el cual desarrolla sus funciones. El análisis de riesgos está conformado por las etapas de identificación y caracterización de peligros y amenazas de carácter natural o antrópico, el análisis de vulnerabilidad por amenaza, la evaluación del riesgo y la identificación de escenarios de riesgo.[10]

En la Tabla 12 se muestran algunas de las amenazas que pueden afectar los componentes del manejo integral de residuos sólidos.

**Tabla 12. Amenazas que afectan el manejo integral de residuos solidos**

N°	AMENAZA	PRESENTACIÓN	ALMACENAMIENTO	RECOLECCIÓN INTERNA	RECOLECCIÓN EXTERNA	APROVECHAMIENTO DE RECICLABLES	TRATAMIENTO DE ORGANICOS	GESTIÓN DE REPEL	DISPOSICIÓN FINAL
1	Incendios y explosiones	X	X	X	X	X		X	X

2	Sismo	x	x	x	x	x	x	x	x
3	Interrupción de servicios públicos como agua y energía		x				x		
4	Incremento en las tasas de generación de residuos	x	x	x	x	x	x	x	x
5	No recolección total o parcial de los residuos	x	x	x	x	x	x	x	x
6	Cierre temporal o permanente del sitio de disposición final	x	x	x	x	x	x	x	x
7	Derrame de residuos peligrosos y/o especiales	x	x	x	x			x	
8	Separación inadecuada de los residuos	x	x			x	x	x	
9	Incompatibilidad en el almacenamiento de residuos peligrosos		x		x			x	
10	Acumulación excesiva de residuos en almacenamiento		x	x	x	x	x		x

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO “Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

11	Daño de equipo de recolección	x	x		x				x
----	-------------------------------	---	---	--	---	--	--	--	---

En la Tabla 14 se muestra el análisis de vulnerabilidad por amenaza que afectan el manejo integral de los residuos, para esto se utilizó la matriz de priorización de riesgos.

**Tabla 13. Priorización de riesgos, fuente: manual para la elaboración de planes empresariales de emergencia y contingencia y su integración con el sistema nacional de prevención y atención de desastres.**

AMENAZA			VULNERABILIDAD	
Muy probable	Probable	Poco probable		
Riesgo alto	Riesgo alto	Riesgo medio		Alta
Riesgo alto	Riesgo medio	Riesgo bajo		Media
Riesgo medio	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Baja-mínima	

Para el análisis de vulnerabilidad por amenazas, se utilizan: A= alto M=medio B= bajo

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

**Tabla 14. Análisis de vulnerabilidad por amenazas que afectan el manejo integral de residuos**

N°	AMENAZA	PRESENTACIÓN	ALMACENAMIENTO	RECOLECCIÓN INTERNA	RECOLECCIÓN EXTERNA	APROVECHAMIENTO DE RECICLABLES	TRATAMIENTO DE ORGANICOS	GESTIÓN DE RESPEL	DISPOSICIÓN FINAL
1	Incendios y explosiones	B	B	B	B	B		B	B
2	Sismo	B	B	B	B	B	B	B	B
3	Interrupción de servicios públicos como agua y energía		B			B	B		
4	Incremento en las tasas de generación de residuos	A	A	A	A	A	A	A	A
5	No recolección total o parcial de los residuos	B	B	B	B	B	B	B	B
6	Cierre temporal o permanente del sitio de disposición final	B	B	B	B	B	B	B	B

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO “Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

7	Derrame de residuos peligrosos y/o especiales	B	B	B	B			B	
8	Separación inadecuada de los residuos	A	A			A	A	A	
9	Incompatibilidad en el almacenamiento de residuos peligrosos		A		M			M	
10	Acumulación excesiva de residuos en almacenamiento		A	A	A	A	A		A
11	Daño de equipo de recolección	B	B		B				B

En el plan de contingencia se debe definir escenarios, según las amenazas, en donde se describa y permita identificar el escenario, el daño, la causa y las posibles pérdidas generadas, en la Tabla 15 se muestran los posibles escenarios que se pueden presentar en el manejo integral de los residuos sólidos en la institución educativa.

**Tabla 15. Escenarios de riesgo.**

N°	ESCENARIO	IDENTIFICACIÓN DE DAÑO	CAUSA	PÉRDIDAS
1	Fuego en las instalaciones de la institución educativa	Daños infraestructura	Corto circuito	Materiales
2	Ocurrencia Sismo	Fallas de infraestructura	Naturales	Materiales
3	Mantenimiento de las redes de servicios	Interrupción del servicio	Mantenimiento	No hay clases

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO “Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

4	Incremento de residuos producidos	Impacto ambiental, proliferación de vectores	Falta de educación	Económicas para el manejo de residuos
5	Acumulación de residuos	Proliferación de vectores	Incumplimiento del servicio de recolección	Ambiente sano
		Proliferación de vectores	Cierre temporal o permanente del sitio de disposición final	Ambiente sano
6	Contaminación con reactivos químicos	Impacto ambiental y a la salud	Derrame de residuos peligrosos	Ambiente sano y económicas
7	Explosiones e incendios	Daños infraestructura	Incompatibilidad en el almacenamiento de residuos peligrosos	Materiales
8	Aumento de residuos llevados a disposición final	Impacto ambiental y a la salud	Separación inadecuada de los residuos	Económicas
9	Acumulación de residuos en almacenamiento	Impacto ambiental	Falta y/o baja capacidad de recipientes	Ambiental
10	Robo de elementos para la gestión de residuos	Se afecta el manejo de residuos	Conflicto interno escolar	Materiales

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	<b>PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO</b> <i>“Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”</i>		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

El plan de contingencia presentado se debe articular con el plan escolar de gestión de riesgos (PEGR) que tiene la institución educativa, frente a los diferentes escenarios presentados. En la Tabla 16 se muestra las posibles acciones cuando se presente alguno de estos escenarios.

**Tabla 16. Acción mitigadora cuando se presente un escenario específico.**

Nº	ESCENARIO	ACCION MITIGADORA
1	Fuego en las instalaciones de la institución educativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evacuación de las instalaciones, de todos los actores.</li> <li>• Buscar y apagar conato de incendio.</li> </ul>
2	Ocurrencia Sismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evacuación de las instalaciones.</li> <li>• Resguardo en lugares seguros.</li> <li>• Mantener la calma.</li> </ul>
3	Mantenimiento de las redes de servicios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe oportuno a la comunidad educativa.</li> <li>• Suspensión temporal de las clases.</li> </ul>
4	Incremento de residuos producidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitaciones para aumentar la cultura de todos los actores.</li> <li>• Sanciones de tipo pedagógicos a los responsables.</li> </ul>
5	Acumulación de residuos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suspensión temporal de las clases.</li> <li>• Contratación de empresas de fumigación de vectores.</li> </ul>
6	Contaminación con reactivos químicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informar a las autoridades competentes para accionar.</li> <li>• Evacuación de las instalaciones.</li> </ul>
7	Explosiones e incendios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar y apagar conato de incendio.</li> <li>• Tener extintores.</li> <li>• Evacuación de las instalaciones.</li> </ul>
8	Aumento de residuos llevados a disposición final	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sanciones pedagógicas a los responsables.</li> <li>• Revisión de los contenedores de disposición final.</li> </ul>
9	Acumulación de residuos en almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar la capacidad de los recipientes de almacenamiento temporal.</li> </ul>
10	Robo de elementos para la gestión de residuos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación pertinente para hallar responsables.</li> <li>• Sanciones a los responsables.</li> </ul>

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO <i>“Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”</i>		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

### 13 PLAN DE SEGUIMIENTO

El Plan de Seguimiento, permite la verificación del cumplimiento de las medidas propuestas en el Manejo Integral de Residuos. Se pueden utilizar herramientas como formatos de verificación, que pueden ser diligenciados por el Grupo de Gestión Ambiental o Gestor Ambiental en visitas de seguimiento al interior de la organización, o por personal que se encuentre directamente relacionado con el manejo de los residuos, como el de aseo o de oficios generales.[10]

El Plan de Seguimiento debe, sobre todo, considerar las medidas tendientes a la recopilación de la información que podría ser requerida por la Autoridad Ambiental, en este caso Área Metropolitana del Valle de Aburrá o por el municipio, y que conforma el Informe de Gestión Anual sobre el Manejo Integral de Residuos Sólidos. Lo que este informe debe contener se presenta en Tabla 17 para cada uno de los componentes para el manejo integral de los residuos sólidos.

**Tabla 17. Contenido del informe de seguimiento.**

COMPONENTE	ACTIVIDAD DE SEGUIMIENTO	RESPONSABLE
Capacitación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar el cumplimiento de las capacitaciones programadas.</li> </ul>	Coordinador general Grupo de Gestión Ambiental.
Separación en la fuente.	Identificar y verificar si se están separando adecuadamente los residuos generados en cada sector de la organización: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visitas a cada sede de la institución.</li> <li>• Entrevistas al personal de servicios generales.</li> </ul>	Grupo de Gestión Ambiental.
Almacenamiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar si los sitios de almacenamiento cumplen con los requerimientos establecidos, mediante visitas programadas en compañía del personal de oficios varios.</li> </ul>	Grupo de Gestión Ambiental.
Tratamiento/ aprovechamiento	Verificar la entrega oportuna de los residuos a los entes externos encargados de su tratamiento. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar pesos de material entregado, así como los cambios que puedan generarse.</li> <li>• Verificar los certificados de las empresas encargadas del tratamiento a los residuos de la institución.</li> </ul>	Grupo de Gestión Ambiental.

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO “Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

Disposición final.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar entrega oportuna de residuos que se disponen en relleno.</li> <li>• Determinar la cantidad de material entregado a la empresa de aseo encargada del transporte de los residuos.</li> </ul>	Grupo de Gestión Ambiental.
Análisis de indicadores, elaboración de declaratoria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar rutas de recolección interna y de horarios establecidos.</li> <li>• Cantidad de residuos separados por tipo.</li> <li>• Cantidad de residuos tratados.</li> <li>• Cantidad de residuos dispuestos en relleno sanitario.</li> <li>• Cantidad de residuos reciclados y/o reutilizados.</li> </ul>	Grupo de Gestión Ambiental.

### 13.1.1 Informe de gestión de residuos

Aunque la generación de residuos peligrosos en la institución educativa es baja y no requiere reporte continuo a la Autoridad Ambiental, es necesario llevar un control de la generación y el manejo de estos residuos, así como su gestión externa. Adicionalmente, siempre se debe solicitar al gestor externo la certificación del manejo de los residuos y guardarla por cinco años, pues puede ser requerida por una Autoridad.

De acuerdo con el Artículo 3 de la Resolución Metropolitana 879 de 2007, en aquellos aspectos no regulados a nivel nacional, los generadores de residuos sólidos en jurisdicción de los municipios que integran el Área Metropolitana del Valle de Aburrá podrán dar aplicación al Manual para el Manejo Integral de Residuos en el Valle de Aburrá, al igual que a los formatos sistematizados, como apoyo a su gestión. En la Tabla 18 se muestra un formato de información general de residuos sólidos.

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO “Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

**Tabla 18. Formato de información general de residuos. Fuente: elaboración propia.**

<b>Formato de información general</b> <b>Institución Antonio Derka Santo domingo</b> <b>NIT: 900229084-8</b>	
<b>Manejo de los residuos generados</b>	
¿Separa los residuos? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	¿Cómo?
residuos orgánicos e inorgánicos ¿entregan todos los residuos sólidos al carro recolector? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	¿Entregan el material reciclable a un recuperador? <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">           Materiales reciclables generado en la institución.  <hr/><hr/><hr/><hr/><hr/><hr/> </div>
Días de recolección <hr/> <hr/>	
<b>Información de la persona que diligencia la encuesta</b>	Nombre: _____ Cargo dentro de la institución: _____ A qué sede pertenece: _____

### 13.1.2 Indicadores de gestión

Los indicadores de gestión son un conjunto de expresiones numéricas que representan los aspectos que son susceptibles de variar en el tiempo, permiten analizar la evolución, el cumplimiento de las metas propuestas en el Manejo Integral de Residuos y medir su desempeño en términos cuantitativos. [10]

Los indicadores que se deben tener en cuenta en la institución educativa son:

#### Indicadores de tratamiento y aprovechamiento

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO “Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

$$\% \text{ destinación para reciclaje} = \frac{\text{residuos reciclables } \left(\frac{\text{kg}}{\text{mes}}\right)}{\text{total residuos generados mes } \left(\frac{\text{kg}}{\text{mes}}\right)} * 100$$

$$\begin{aligned} \% \text{ destinación para orgánicos aprovechados} \\ = \frac{\text{residuos orgánicos aprovechados } \left(\frac{\text{kg}}{\text{mes}}\right)}{\text{total residuos orgánicos generados mes } \left(\frac{\text{kg}}{\text{mes}}\right)} * 100 \end{aligned}$$

$$\% \text{ destinación relleno sanitario} = \frac{\text{residuos ordinarios e inertes } \left(\frac{\text{kg}}{\text{mes}}\right)}{\text{total residuos generados mes } \left(\frac{\text{kg}}{\text{mes}}\right)} * 100$$

### Indicadores de efectividad

Porcentaje de avance del programa de formación y educación. Este indicador muestra el total de talleres que se han hecho efectivos, con relación al total de talleres programados.

$$\% \text{ avance en los programas de formación y educación} = \frac{\# \text{ talleres realizados}}{\# \text{ talleres programados}} * 100$$

#### 13.1.3 Solicitud de certificado

La organización en cabeza del Grupo de Gestión Ambiental o el Gestor Ambiental debe asegurarse que las empresas prestadoras del servicio de aprovechamiento, almacenamiento, acopio, tratamiento y/o disposición final de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, cuenten con las respectivas licencias o permisos expedidos por la autoridad ambiental para realizar estas labores; así mismo, de solicitar a terceros, los documentos donde se verifique esta situación, junto con los certificados sobre la disposición adecuada de los residuos que la organización entrega.

En el certificado que se solicite a la organización que preste el servicio debe quedar claramente establecida la cantidad de residuos entregados para su respectivo manejo. [10]

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO <i>“Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”</i>		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] DAVIS, Mackenzie L, et al. Ingeniería y ciencias ambientales. México, McGrawHill, Interamericana Editores, 2005.
- [2] Marmolejo, Luis F.; Díaz, Luis F.; Torres, Patricia; García, Mariela; Burbano, Mary H.; Blanco, Carolina; Erazo, Katherine and Pereira, Jairo F. (2010). “Influence of handling practices on material recovery from residential solid waste”. Sustainability, vol. 2, No. 7 (July), pp. 2070-2083.
- [3] Alcaldía Mayor de Bogotá; Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Agrarias. Guía técnica para el aprovechamiento de residuos orgánicos a través de metodologías de compostaje y lombricultura. [http://www.uaesp.gov.co/images/Guia-UAESP\\_SR.pdf](http://www.uaesp.gov.co/images/Guia-UAESP_SR.pdf)
- [4] Solorzano De La Barrera, Maria Claudia, Uso de balances de materia y cálculo del consumo energético para identificar opciones de optimización en el proceso de producción de los alimentos y gestión de residuos, en el restaurante escolar de la institución educativa Antonio Derka santo domingo. 2020.
- [5] ROMÁN Pilar, Martínez María y Pantoja Alberto. 2013. Manual de compostaje del agricultor. Experiencias en América Latina. Organización de las naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile.
- [6] FAO. 2013. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
- [7] tratamiento de residuos. 2014. <https://www.recytrans.com/blog/tratamiento-de-residuos/>
- [8] guía técnica para el aprovechamiento de residuos orgánicos a través de metodología de compostaje y lombricultura. 2014.
- [9] La paca digestora: una opción limpia para aprovechar residuos orgánicos. 2017. <http://esferaviva.com/paca-digestora-opcion-limpia-de-aprovechamiento-de-residuosorganicos/>
- [10] Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Manejo Integral de Residuos Sólidos, 2016, PDF, <http://www.metropol.gov.co>
- [11] Gobierno unifica el código de colores para la separación de residuos en la fuente a nivel nacional 2020. <https://www.minambiente.gov.co/>
- [12] Procedimiento para la gestión de peligro químico, tabla de compatibilidad, <https://www.javeriana.edu.co/>
- [13] Guía de compostaje. 2017. <http://lanzaroterecicla.net/wp-content/uploads/2017/11/Manual-Compostaje-Lanzarote.pdf>

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO <i>“Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”</i>		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

## ANEXOS

### Anexo 1. ENCUESTA COMUNIDAD EDUCATIVA

## ENCUESTA COMUNIDAD EDUCATIVA

Descripción del formulario

Actividad dentro de la institución educativa

- Estudiante primaria
- Estudiante Bachillerato
- Profesor(a)
- Administrativo
- Servicios Generales

UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO <i>“Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”</i>		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

¿A qué sede pertenece?

- Antonio Derka Santo Domingo central
- Antonio Derka
- Santo Domingo
- Carpinelo Amapolita

¿A qué jornada pertenece?

- Mañana
- Tarde
- Nocturna

UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

1803



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Ingeniería

PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO  
"Educamos para la vida con calidad, amor y alegría"

Facultad de Ingeniería

Agosto de 2020



Educamos para la vida  
con calidad, amor y alegría

¿Hace parte del restaurante escolar?

- Si
- No

cuales son los residuos que más generas dentro de la institución.

- Papel
- Cartón
- Plástico
- Restos de comida
- Servilletas
- Empaques de mekato

Otros residuos diferentes.

Texto de respuesta larga

UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

1803



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Ingeniería

PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO  
"Educamos para la vida con calidad, amor y alegría"

Facultad de Ingeniería

Agosto de 2020



Educamos para la vida  
con calidad, amor y alegría

¿En qué parte de la institución, hay recipientes de almacenamiento temporal de los residuos sólidos?

- Salón de profesores
- salón de clase
- Baño
- Corredores
- Restaurante escolar
- Tienda Escolar
- Laboratorios
- Zonas verdes
- En todos los anteriores.

¿Sabes qué es un punto ecológico?

- Si
- No

Sabes que significa los diferentes colores en los recipientes de almacenamiento

- Si
- No



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Ingeniería

PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO  
"Educamos para la vida con calidad, amor y alegría"

Facultad de Ingeniería

Agosto de 2020



Educamos para la vida  
con calidad, amor y alegría



Cuál de los siguientes recipientes, reconoce en la Institución Antonio Derka Santo Domingo

Punto ecológico



Recipiente 1



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

1803



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Ingeniería

PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO  
"Educamos para la vida con calidad, amor y alegría"

Facultad de Ingeniería

Agosto de 2020



Educamos para la vida  
con calidad, amor y alegría

Recipiente 2



Recipiente 3



Recipiente 4



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

1803

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	<b>PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO</b> <i>“Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”</i>		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

¿Cuál de los siguientes problemas es para ti el de mayor importancia?

- Concentración de residuos sólidos dentro de la institución y en zonas aledañas.
- Falta de Concientización de la comunidad educativa sobre el buen manejo de los residuos sólidos
- Malas prácticas de separación para su posterior reciclaje
- Falta de educación en la colorimetría de los contenedores.
- Falta de contenedores para el almacenamiento temporal de residuos sólidos.

Si observas una problemática diferente de las anteriores, puedes describirla.

Texto de respuesta larga

---

## Anexo 2. Encuesta PRAE

### ENCUESTA PRAE

Descripción del formulario

¿A qué sede pertenece?

- Antonio Derka Santo Domingo central
- Antonio Derka
- Santo Domingo
- Carpinelo Amapolita



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Ingeniería

PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO  
"Educamos para la vida con calidad, amor y alegría"

Facultad de Ingeniería

Agosto de 2020



Educamos para la vida  
con calidad, amor y alegría

Jornada laboral

- Mañana
- Tarde
- Noche

cuales son los residuos que más generan dentro de la institución.

- Papel
- Plástico
- Cartón
- Restos de comida
- Servilletas
- Empaque de Mekatos

⋮

Otros residuos diferentes

Texto de respuesta larga

---



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Ingeniería

PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO  
"Educamos para la vida con calidad, amor y alegría"

Facultad de Ingeniería

Agosto de 2020



Educamos para la vida  
con calidad, amor y alegría



¿En qué parte de la institución, hay recipientes de almacenamiento temporal de los residuos sólidos?

- Salón de profesores
- Salón de clase
- Baño
- Corredores
- Restaurante Escolar
- Tienda Escolar
- Laboratorios
- Zonas Verdes
- En todos los anteriores.



¿Las aulas de clase cuentan con recipientes para almacenar los residuos?

- Si
- No
- algunos

Si respondiste algunos en la pregunta anterior, que porcentaje de aulas, tienen recipientes para su almacenamiento.

Texto de respuesta corta  
.....



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Ingeniería

PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO  
"Educamos para la vida con calidad, amor y alegría"

Facultad de Ingeniería

Agosto de 2020



Educamos para la vida  
con calidad, amor y alegría



Cual de los siguientes recipientes, reconoce en su sede de trabajo.

punto ecológico



recipiente 1



recipiente 2



recipiente 3



recipiente 4



 <p><b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería</p>	<p>PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO "Educamos para la vida con calidad, amor y alegría"</p>		 <p>Educamos para la vida con calidad, amor y alegría</p>
	<p>Facultad de Ingeniería</p>	<p>Agosto de 2020</p>	

ninguno de los anteriores.

Otra clases de recipientes dentro de la sede de trabajo, una breve descripción.

Texto de respuesta larga

.....

⋮

En su sede de trabajo, quién es el encargado de vaciar (desocupar) los recipientes de almacenamiento temporal de residuos.

servicios generales

Estudiantes

Otros

Con qué frecuencia se desocupan los recipientes de almacenamiento en su sede de trabajo.

Texto de respuesta larga

.....

¿Quién es el encargado de presentar los residuos para la recolección por parte de emvarias?

Texto de respuesta corta

.....

Una breve descripción del sitio de almacenamiento central de los residuos solidos en su sede de trabajo.

Texto de respuesta larga

.....

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	<b>PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO</b> <i>“Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”</i>		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

Categorice los siguientes problemáticas de 1 a 5, siendo 1 el más bajo y 5 el más alto, FUENTE: documento PRAE de la institución educativa.

Descripción (opcional)

Concentración de residuos solidos dentro de la institución y en zonas aledañas.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

⋮

Falta de Concientización de la comunidad educativa sobre el buen manejo de los residuos sólidos

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Ingeniería

PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO  
"Educamos para la vida con calidad, amor y alegría"

Facultad de Ingeniería

Agosto de 2020



Educamos para la vida  
con calidad, amor y alegría

⋮

Malas prácticas de separación para su posterior reciclaje

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

⋮

Malas prácticas de separación para su posterior reciclaje

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

1803

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO <i>“Educamos para la vida con calidad, amor y alegría”</i>		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

Falta de contenedores para el almacenamiento temporal de residuos sólidos.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

⋮

otras problemáticas observadas y categorizadas de 1 a 5, según criterio.

Texto de respuesta larga

---

### Anexo 3. MANEJO DE RESIDUOS CON CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSOS.

## Manejo de Residuos con características de peligrosos

Descripción del formulario

---

⋮

1. ¿Sabes qué son los residuos peligrosos?

- Sí
- No



2. ¿Qué características de peligrosidad tienen los residuos generados ?

- Inflamable
- Corrosivo
- Reactivo
- Tóxico
- Cilindro de gas
- Riesgos a la salud
- Comburente - oxidante
- No tengo información

3. ¿En qué espacio de la institución se generan los residuos peligrosos?

Texto de respuesta larga

---

4. ¿Una vez generados los residuos peligrosos, donde se almacenan?

Texto de respuesta larga

---

⋮

5. ¿El espacio de almacenamiento de residuos peligrosos cuenta con ventilación adecuada?

- Sí
- No

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> Facultad de Ingeniería	PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO <i>"Educamos para la vida con calidad, amor y alegría"</i>		 Educamos para la vida con calidad, amor y alegría
	Facultad de Ingeniería	Agosto de 2020	

6. ¿Dentro de la institución, cuentan con residuos peligrosos almacenados por más de 12 meses?

- Sí
- No

⋮

7. ¿Estado de la materia, en el que se encuentran los residuos peligrosos almacenados dentro de la institución?

- solido
- liquido
- otro

UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

1803



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Ingeniería

PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO  
"Educamos para la vida con calidad, amor y alegría"

Facultad de Ingeniería

Agosto de 2020



Educamos para la vida  
con calidad, amor y alegría

8. ¿Se encuentran etiquetados los residuos peligrosos almacenados?  
respuesta es no, pasar a la pregunta 10"

"sí la

Sí

No

9. ¿Qué información tiene la etiqueta?

Texto de respuesta larga  
.....

...

10. ¿La institución cuenta con las hojas de seguridad de las sustancias químicas que manipulan dentro del laboratorio?

Si

No

11. ¿Qué recipientes se utilizan para almacenamiento de los residuos peligrosos?

Texto de respuesta larga  
.....

12. ¿El sitio de almacenamiento de residuos peligrosos, cuenta con señales de advertencias?

Sí

No



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Ingeniería

PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO  
"Educamos para la vida con calidad, amor y alegría"

Facultad de Ingeniería

Agosto de 2020



Educamos para la vida  
con calidad, amor y alegría

13. ¿Qué manejo le dan a los residuos peligrosos?

- Almacenamiento.
- Almacenan y entregan a empresa gestora.
- Descarga al alcantarillado.
- Neutralización y descarga al alcantarillado.
- Reutilización en otros procesos.
- Otro
- Otra...

14. ¿Sabes que son los programas posconsumo?

- Si
- No

UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Ingeniería

PRÁCTICA SOCIAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
ANTONIO DERKA SANTO DOMINGO  
"Educamos para la vida con calidad, amor y alegría"

Facultad de Ingeniería

Agosto de 2020



Educamos para la vida  
con calidad, amor y alegría

15. ¿De los siguientes residuos cuales se generan en la institución?

- Medicamentos
- Pilas
- Batería plomo acido
- Envases de plaguicidas
- Computadores y periféricos
- Bombillas
- Llantas
- Aceites usados

16. ¿Qué manejo se le dan a los residuos que seleccionaron en la pregunta anterior?

Texto de respuesta larga

