

PROGRAMA MANEJO RESIDUOS SOLIDOS BATALLÓN LIBORIO

Diseño Programa de Manejo de Residuos Sólidos Inorgánicos Batallón Liborio Mejía

Fabián Andrés Valles Carrión

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Nota del Autor

Tecnología en Saneamiento Ambiental, Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente, Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

La información concerniente a este a este documento deberá ser enviada a Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente, CEAD Florencia, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Cra 1 # 31-30. E-mail: fvallescarrion@hotmail.com

PROGRAMA MANEJO RESIDUOS SOLIDOS BATALLÓN LIBORIO

Diseño Programa de Manejo de Residuos Sólidos Inorgánicos Batallón Liborio Mejía

Fabián Andrés Valles Carrión

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Trabajo de Grado Presentado como Requisito para Optar al Título de Tecnólogo en

Saneamiento Ambiental

Nota del Autor

Tecnología en Saneamiento Ambiental , Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

La información concerniente a este a este documento deberá ser enviada a Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente CEAD Florencia, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Cra 1 # 31-30. E-mail: fvallescarrion@hotmail.com

NOTA DE ACEPTACIÓN

DIRECTOR

FIRMA DEL JURADO

FLORENCIA – CAQUETÁ, SEPTIEMBRE 2017

DEDICATORIA

Hoy con la bendición de Dios quiero dedicar este gran logro profesional a mi esposa Lizeth Rojas quien con su paciencia y amor siempre me apoyó y fue mi voz de aliento ante las dificultades, manteniendo la perspectiva de que todo es posible si se trabaja con dedicación, esfuerzo y disciplinal.

Gracias por ser parte de mi vida y acompañarme en mi crecimiento profesional.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD que permitió hacer realidad este sueño mediante su oferta académica logrando alternar mis estudios con mi trabajo.

A las Ingenieras Diana Marcela Quiroga y Myrian Sofia Guzmán quienes con sus sabios consejos y conocimientos direccionaron este trabajo para lograr los objetivos planteados.

CONTENIDO

RESUMEN	11
ABSTRACT	12
INTRODUCCIÓN	13
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
2. JUSTIFICACIÓN	15
3. OBJETIVOS	16
3.1 OBJETIVO GENERAL:.....	16
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	16
4. MARCO REFERENCIAL.....	17
4.1 MARCO TEÓRICO	17
4.1.1 Los residuos sólidos	17
4.1.2 Los residuos sólidos urbanos	17
4.1.3 Clasificación de residuos solidos	17
4.1.4 Clasificación por fuente de generación	18
4.1.5 Clasificación por tipo de manejo.....	19
4.1.6 Gestión de los residuos solidos	20
4.1.7 Definición de reciclaje.....	21
4.2 MARCO LEGAL	22
4.3 MARCO METODOLÓGICO.....	25

4.3.1	Tipo de investigación.	25
4.3.2	Tipo de Información.	25
4.3.3	Técnicas de recolección.....	25
4.3.4	Fases de desarrollo de la metodología.....	26
5.	RESULTADOS.....	28
5.1	UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA EN ESTUDIO	28
5.2	DIAGNOSTICO INICIAL DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS	29
5.3	RESULTADOS DE LA SOCIALIZACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	31
5.4	RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS	33
6.	CONCLUSIONES	37
	REFERENCIAS	39
	ANEXO 1	42
	ANEXO 2	53
	ANEXO 3	55

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.. Clasificación Por Colores De Los Residuos GTC-24	21
Ilustración 2. Imagen Satelital del Batallón Liborio Mejía.....	28
Ilustración 3. Recolección de los Residuos.....	29
Ilustración 4. Puntos Ecológicos.	29
Ilustración 5. Separación de los Residuos Sólidos.	30
Ilustración 6. Almacenamiento Temporal de Residuos Sólidos.	30
Ilustración 7. Capacitacion Residuos Solidos	31
Ilustración 8. Capacitación Separación en la Fuente	31
Ilustración 9. Cantidad de personas capacitadas por tema.....	32
Ilustración 10. Porcentaje de residuos generados.....	35
Ilustración 11. Residuos dispuestos en el relleno.....	36

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de los residuos sólidos por su fuente de generación	18
Tabla 2. Capacitaciones dictadas al personal	32
Tabla 3. Caracterización residuos recolectados	33
Tabla 4. Cantidad de residuos dispuestos en el relleno año 2017.....	35
Tabla 5. Datos comparativos de la implementación del Programa	36

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1.....	42
ANEXO 2.....	53
ANEXO 3.....	55

RESUMEN

El manejo integral de los residuos sólidos ha sido uno de los principales temas a tratar en la era moderna debido a la gran acumulación de estos en los centros urbanos, el rápido crecimiento económico e industrial han incrementado la generación de residuos sólidos los cuales se dificulta cada día más su manejo y disposición final. La implementación de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos se basa en prácticas que mitiguen y minimicen los impactos ambientales que se originan de los procesos productivos de cualquier empresa, viendo en el Batallón de Ingenieros N°12 “General Liborio Mejía” la problemática del inadecuado manejo integral de los residuos sólidos dentro de sus procesos, nace la necesidad de desarrollar el presente trabajo que plantea como objetivo diseñar un Programa donde se especifiquen las practicas adecuadas para el manejo de los residuos sólidos, esto en búsqueda de la reducción de los residuos que se disponen en el relleno sanitario. El programa está orientado a racionalizar y optimizar los recursos, mitigar los impactos negativos, y contribuir a un cambio en la cultura del personal que labora y convive en las instalaciones de la unidad. Para la elaboración de este programa se procedió a analizar en detalle el proceso que se realiza para la gestión de los residuos y plantear las técnicas apropiadas que conlleven a una mejora progresiva y un mejor aprovechamiento de los recursos.

Palabras clave: Residuos sólidos, Reciclaje, Saneamiento ambiental,

ABSTRACT

The integral management of solid wastes has been one of the main issues to be addressed in the modern era due to the large accumulation of these in the urban centers, the rapid economic and industrial growth have increased the solid waste generation which is difficult each Day plus their handling and final disposal. The implementation of a Solid Waste Management Program is based on practices that mitigate and minimize the environmental impact that originate from the productive processes of any company, seeing in the Battalion of Engineers N°12 "General Liborio Mejía" the problem of the inadequate integral management Of solid waste within their processes, the need arises to develop the present work that aims to design a Program that specifies the appropriate practices for the management of solid waste, this in search of the reduction of waste disposed In the landfill. The program is oriented to rationalize and optimize resources, mitigate negative impacts, and contribute to a change in the culture of the staff who work and coexist in the facilities of the unit. In order to prepare this program, we proceeded to analyze in detail the process that is carried out for waste management and to propose the appropriate techniques that lead to a progressive improvement and a better use of the resources.

Keywords: Solid Waste, Recycling, Environmental Sanitation,

INTRODUCCIÓN

El Batallón de Ingenieros N°12 “General Liborio Mejía” se encuentra ubicado en el corregimiento de Venecia Caquetá donde funciona desde el año 1982, esta unidad militar alberga gran cantidad de personal dentro de sus instalaciones siendo estos en su gran mayoría residentes allí y otros que laboran en oficinas, pero que residen en el municipio de Florencia Caquetá. En estas instalaciones todos los días se genera gran cantidad de residuos sólidos inorgánicos como papel, vidrio y plástico los cuales no son dispuestos de forma correcta en los puntos ecológicos de acuerdo con la normatividad vigente, siendo estos residuos directamente llevados por la empresa de aseo y dispuestos en el relleno sanitario “La Esperanza”. Razón por la cual se ve la necesidad de implementar un programa de manejo de residuos sólidos para lograr disminuir la cantidad de residuos que son dispuestos en el relleno sanitario. Este plan iniciara realizando una caracterización de los residuos que se generan en la unidad militar, de forma posterior se desarrollara un folleto en donde se especifique el manejo adecuado de los residuos sólidos con el cual se dictaran capacitaciones con el fin de sensibilizar al personal, por último se llevara una estadística antes, durante y después de aplicar el programa de manejo de residuos sólidos de la unidad para lograr establecer tanto la reducción de los residuos generados como la cantidad de residuos reciclados, logrando así determinar los resultados del programa.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La evolución del ser humano ha traído grandes e importantes adelantos tecnológicos que le han permitido mejorar su calidad de vida. En sus inicios este aprendió a realizar armas que le permitieron cazar para alimentarse, aprendió a dominar el fuego para cocinar sus alimentos y mantenerse caliente en las noches, más adelante aprendió a construir edificaciones y también medios de transporte. Al mismo tiempo que el hombre evoluciono y organizo grandes ciudades también empezó a generar gran cantidad de residuos sólidos. Con la llegada de la globalización, la industrialización y el establecimiento de una economía direccionada hacia el consumo masivo se crearon los envases desechables en material plástico o de icopor los cuales aumentaron la producción de residuos sólidos no biodegradables trayendo muchos problemas ambientales a su paso. En la actualidad la mayor problemática de las poblaciones es la gestión y disposición final de los residuos sólidos, esto debido a que la capacidad actual de los rellenos sanitarios no es suficiente para tantos residuos sólidos producidos a diario, por lo cual es necesario desarrollar políticas de reducción, reutilización y reciclaje de los residuos sólidos. En el Batallón de Ingenieros N°12 “General Liborio Mejía” se genera gran cantidad de residuos sólidos inorgánicos los cuales no se les realiza ninguna clase de clasificación ni aprovechamiento, terminando todos en el relleno sanitario, generando así más costos para su disposición final y aumentando el volumen de residuos dispuestos. Los residuos sólidos inorgánicos pueden ser separados para realizarles un proceso de reciclaje y así disminuir el volumen de los residuos dispuestos en el relleno sanitario.

2. JUSTIFICACIÓN

El inadecuado manejo de los residuos sólidos a través de la historia siempre ha generado inconvenientes tanto para la salud humana como para el medio ambiente. El no realizar un manejo integral de los residuos sólidos desde la separación en la fuente, transporte y disposición final puede producir desbalances del ciclo normal de los ecosistemas tales como la alteración química del suelo y el agua, la generación de malos olores y la proliferación de vectores como roedores e insectos que transmiten enfermedades. Además de esto también podemos sumar que los rellenos están siendo saturados debido a la gran cantidad de residuos que se generan a diario, por lo que el problema se agrava al no tener en donde realizar la disposición final de los residuos. Por lo tanto, el beneficio más importante de aplicar un adecuado programa de manejo de residuos sólidos inorgánicos es claramente la reducción de los residuos que son finalmente dispuestos en los rellenos sanitarios, permitiendo así aumentar su vida útil. Además, cabe resaltar que es muy importante el reciclaje de algunos residuos como por ejemplo el papel, ya que disminuye la demanda de materia prima para producirlo, siendo en este caso la tala de árboles, es decir gracias al reciclaje de papel se puede disminuir la tala de árboles.

Si se aplica un adecuado plan de reciclaje en el Batallón de Ingenieros N°12 “General Liborio Mejía” se podría reducir notablemente la cantidad de residuos que son enviados al relleno sanitario, contribuyendo de esta forma con un grano de arena para la conservación del medio ambiente, logrando ser también un ejemplo para las demás instituciones públicas o privadas, demostrando que aplicando buenas técnicas de manejo de residuos sólidos podremos lograr un mejor desarrollo sostenible.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL:

Diseñar un programa de manejo de residuos sólidos inorgánicos que permita mejorar la gestión integral de residuos sólidos en el Batallón de Ingenieros N°12 “General Liborio Mejía”.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Caracterizar los tipos de residuos sólidos que se generan en el Batallón de Ingenieros N°12 “General Liborio Mejía”
- Diseñar un folleto didáctico donde se plasme de forma clara los procedimientos para realizar un manejo adecuado de los residuos sólidos inorgánicos.
- Capacitar al personal sobre gestión integral de residuos sólidos.
- Realizar estadística de la cantidad de kilogramos de residuos sólidos dispuestos en el relleno sanitario antes, y después de implementar el programa de manejo de residuos sólidos.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1 MARCO TEÓRICO

4.1.1 Los residuos sólidos

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) denomina “residuos” a aquellas materias generadas en las actividades de producción y consumo que no han alcanzado ningún valor económico en el contexto en que son producidos; es decir, aquellos que sus propietarios desechan por no tener utilidad.

En tanto, la ONU define “residuo” a todo material que no tiene un valor de uso directo, y que es descartado por su propietario, incluyendo aquellos residuos que tienen un potencial de reciclamiento.

En cambio, la LGPGIR define “residuo” a todo material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, pudiendo ser susceptible de ser valorizado o que requiere sujetarse a tratamiento o disposición final.

4.1.2 Los residuos sólidos urbanos

Material producto o subproducto no peligroso que se desecha y el cual puede reaprovecharse o requiere sujetarse a métodos de tratamiento o disposición final. Pueden ser inorgánicos como vidrio, metales u orgánicos como frutas, verduras y restos de poda. (Sbarato, D.2009)

4.1.3 Clasificación de residuos solidos

Los residuos se clasifican de acuerdo con su fuente, la naturaleza del material, posibilidades de reutilización o su peligrosidad. La clasificación de los residuos sólidos se suele usar para elegir las opciones de tratamiento, recolección, reciclado y disposición. (Davis, M. 2005)

4.1.4 Clasificación por fuente de generación

Es la clasificación más conocida y se relaciona directamente con la fuente de generación, a continuación, se presenta una tabla correspondiente a esta clasificación.

Tabla 1. *Clasificación de los residuos sólidos por su fuente de generación*

TIPO DE RESIDUO	FUENTE DE LOS RESIDUOS	NATURALEZA DE RESIDUOS SOLIDOS GENERADOS
Residencial o domiciliaria	Producido en los domicilios y edificios de baja media y elevada altura, unifamiliares y multifamiliares	Comida, papel, plástico, textiles, cuero, Madera, cartón, vidrio, aluminio, residuos especiales y domésticos peligrosos.
Comercial	Depende de la naturaleza de las actividades de los establecimientos. Tiendas, restaurantes, edificios de oficinas, hoteles, gasolineras, etc.	Papel, plástico, Madera, vidrio, metales, cartón, residuos orgánicos y peligrosos.
Institucional	Producidos por establecimientos grandes del gobierno como escuelas, hospitales, cárceles, centros gubernamentales y otras	Papel, plástico, Madera, vidrio, metales, residuos orgánicos
De construcción	Nuevas construcciones, pavimentos rotos y demoliciones.	Madera, escombros, acero, hormigón, suciedad demoliciones
Servicios Municipales	Residuos sólidos provenientes de las limpiezas lugares públicos, calles, avenida, plazas, paisajismo, parques y playas.	Residuos especiales, basuras de la calle, recorte de árboles y plantas, residuos de parque y playa, zonas de recreo.
Plantas de Tratamiento Residuos Sólidos urbanos	Afluente, aguas residuales y proceso de tratamiento industrial. Son todos los residuos citados hasta el momento.	Residuos de pre-tratamiento y tratamiento principalmente biosólidos y lodos.
Industrial	Construcción, refinerías, plantas químicas, centrales térmicas.	Residuos de procesos industriales, residuos de oficina, limpieza de patios y jardines, materiales de chatarra, residuos no industriales incluyendo, residuos de comida, basura, cenizas, residuos de demolición y construcción, residuos especiales y peligrosos.
Agrícolas	Cosechas de campo, árboles frutales, viñedo, ganadería, granjas	Residuos de comida, agrícola, basura, residuos peligrosos

Fuente: Incontec. (2009)

4.1.5 Clasificación por tipo de manejo

- Residuos no peligrosos: Son aquellos producidos por el generador en cualquier lugar y en desarrollo de su actividad, que no presentan riesgo para la salud humana y/o el medio ambiente. Vale la pena aclarar que cualquier residuo hospitalario no peligroso sobre el que se presume él haber estado en contacto con residuos peligrosos debe ser tratado como tal.

- Biodegradables: Son aquellos restos químicos o naturales que se descomponen fácilmente en el ambiente. En estos restos se encuentran los vegetales, residuos alimenticios no infectados, papel higiénico, papeles no aptos para reciclaje, jabones y detergentes biodegradables, madera y otros residuos que puedan ser transformados fácilmente.

- Reciclables: Son aquellos que no se descomponen fácilmente y pueden volver a ser utilizados en procesos productivos como materia prima. Entre estos residuos se encuentran: algunos papeles y plásticos, chatarra, vidrio, telas, radiografías, partes y equipos obsoletos o en desuso, entre otros.

- Residuos peligrosos: Son aquellos residuos producidos por el generador con alguna de las siguientes características: infecciosos, combustibles, inflamables, explosivos, reactivos, radiactivos, volátiles, corrosivos y/o tóxicos; los cuales pueden causar daño a la salud humana y/o al medio ambiente. Así mismo se consideran peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

4.1.6 Gestión de los residuos solidos

La gestión integral de los residuos es un conjunto de acciones que permiten contar con:

- Establecimiento de normas para determinar la generación, composición y caracterización de residuos.
- Normas de conducta para el manejo seguro y ambientalmente adecuado de los residuos.
- Recursos humanos formados y financieros disponibles, para brindar los servicios de manejo integral de los residuos de manera sostenida.
- Programas de educación, sensibilización, concienciación y capacitación ciudadana en la problemática de manejo de residuos.
- Indicadores claros, medidos por organismos independientes, para evaluar el éxito en la administración de los residuos y, en su caso, corrección de las complicaciones.

Existe una nueva visión del manejo de los residuos que difiere de la forma utilizada en el pasado que consistía en enterrarlos y desaparecerlos de la vista, es decir esconderlos. Hoy en día, al contrario de las décadas pasadas donde el nivel de basura generada medía el nivel de desarrollo y bienestar, el manejo integral de los residuos parte de la adopción de medidas que permitan reducir su generación, lo cual requiere cambiar nuestros hábitos de producción y consumo. El manejo integral también comprende medidas para incentivar la reutilización y reciclado de los residuos en los mismos lugares donde se generan, separar, acopiar, almacenar, recolectar, transportar, transferir, reciclar, aprovechar la energía, tratar y disponer de los residuos finales en rellenos sanitarios, en confinamientos o en otros procesos tecnológicos como vitrificado de cenizas. La combinación de medidas y tecnologías dependerá de la situación de

cada comunidad y deberá definirse con base en el diagnóstico de los residuos generados en ellas, su composición y caracterización, así como de la infraestructura y capacidad que exista para un manejo ambientalmente adecuado.



Ilustración 1.. Clasificación Por Colores De Los Residuos GTC-24

4.1.7 Definición de reciclaje

El reciclaje sigue siendo uno de esos conceptos evasivos sobre el que todo el mundo piensa que tiene una idea clara hasta que empieza a practicarlo. Aunque la mayoría de la gente comprende las tareas necesarias para participar, las sutilezas para la interacción de los sectores públicos y privados, imprescindibles para devolver los materiales a la industria en forma de materias primas y los métodos empleados para hacerlo requieren definiciones que no procedan del lenguaje común y sean elaboradas mediante la ley.

El reciclaje se puede definir como la práctica que somete a un proceso de transformación de algunas clases de residuos sólidos para así aprovecharlos como recursos que nos permita volver a introducirlos en el ciclo de vida, sin tener que recurrir al uso de nuevos recursos naturales. A su vez, el reciclaje es una manera de gestionar o directamente de reducir buena parte de los residuos generados por el ser humano. El reciclaje permite usar los materiales repetidas veces para hacer nuevos productos, lo que supone la reducción de futuros desechos, al mismo tiempo que reduce la utilización de materias primas ahorrando energía, tiempo y dinero que serían necesarios para su extracción y/o su obtención mediante distintos procesos de fabricación.

4.2 MARCO LEGAL

Ley 142 de 1994

Decreto que establece regímenes de servicios tanto en públicos como domicilio dictando otras disposiciones como por ejemplo personas prestadoras de servicios públicos y los reglamentos jurídicos de las empresas que prestan este servicio.

Decreto 605 de 1996

Este decreto establece normas orientadas a regular el servicio público domiciliario de aseo, refiriéndose a aspectos como niveles clases, modalidades y Calidad para las entidades y personas que prestan el servicio de aseo en la ciudad. El decreto da instrucciones de cómo debe hacerse la recolección dentro de la ciudad y en zonas de acceso especial, en entidades especiales como hospitales, clínicas y remoción de escombros y tierras. El decreto también menciona como debe hacerse el transporte, los vehículos destinados para la recolección y el servicio del barrido.

Decreto 1713 de 2002

Este decreto establece normas orientadas a reglamentar el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de residuos sólidos ordinarios, en materias referentes a sus componentes, niveles, clases, modalidades, Calidad, y al régimen de las personas prestadoras del servicio y de los usuarios. En este decreto se establece de forma específica aspectos como la responsabilidad en el manejo de residuos sólidos, la importancia de gestionar sistemas de aprovechamiento de residuos, contenido básico del PGIRS, entre otros que aplican a este proyecto.

Decreto 1505 de 2003

Por el cual se modifica parcialmente el decreto 1713 de 2002 en relación con los planes de gestión integral de residuos sólidos, específicamente en cuanto a la participación de los recicladores en las actividades de aprovechamiento de los residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.

Guía Técnica Colombiana GTC86 de 2003

Presenta directrices para realizar una gestión integral de residuos, considerando las siguientes etapas de manejo: generación (minimización), separación en la fuente, presentación diferenciada, almacenamiento, aprovechamiento, transporte, tratamiento y disposición de los residuos.

Decreto 838 de 2005

Por el cual se modifica parcialmente el decreto 1713 de 2002 en relación a la disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones. El decreto dictamina promover y facilitar la planificación, construcción y operación de sistemas de disposición final de residuos sólidos, como actividad complementaria del servicio público de aseo, mediante la tecnología de relleno sanitario. Igualmente, reglamenta el procedimiento a seguir por parte de las entidades

territoriales para la definición de las áreas potenciales susceptibles para la ubicación de rellenos sanitarios.

Resolución 351 de 2005

Decreto que establece sobre regímenes y regulaciones tarifarios a los que deben acatarse todas las personas prestadoras del servicio de aseo en la ciudad y la metodología que estos deben usar para calcular la tarifa de sus servicios prestados.

Norma Técnica Colombiana GTC24 de 2009

Brinda las pautas para realizar la separación de los materiales que constituyen los residuos no peligrosos en las diferentes fuentes de generación: doméstica, industrial, comercial, institucional y de servicios. Igualmente da orientaciones para facilitar la recolección selectiva en la fuente.

Decreto 1076 de 2015

Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, con el objetivo de copilar y racionalizar las normas de carácter reglamentario que rigen en el sector y contar con un instrumento jurídico único para el mismo.

Directiva Permanente 01123 de 2016 del Ejército Nacional Colombiano

Por el cual se imparten directrices e instrucciones de carácter permanente para desarrollar actividades de mejoramiento y optimización del saneamiento básico dentro de las unidades militares del Ejército Nacional Colombiano.

4.3 MARCO METODOLÓGICO

4.3.1 Tipo de investigación.

La investigación realizada en este proyecto es de tipo descriptiva, debido a que como su nombre lo indica describe el estado, procedimientos, características y demás variables presentes en un fenómeno o hecho, que en el caso que investigamos es la gestión integral de los residuos sólidos inorgánicos del Batallón Liborio Mejía. A partir de esta metodología se efectúa la descripción, registro y análisis de una problemática ambiental como resultado del inadecuado manejo de residuos sólidos en esta unidad militar.

4.3.2 Tipo de Información.

- Residuos generados.
- Cuantificación de los residuos generados.
- Centros de producción.
- Sitios de almacenamiento temporal.
- Personal encargado del manejo de residuos.

4.3.3 Técnicas de recolección

4.3.3.1 *Métodos para Medir la Generación de Residuos*

Hay conceptos que constituyen el vocabulario esencial para presentar y analizar información referente a la generación de residuos, por ejemplo, producción per cápita, densidad del residuo, porcentaje de un material respecto al total de los residuos, etc. A continuación, se detallan algunas de estas definiciones y términos comúnmente utilizados en los cálculos y presentación de datos:

$$PPC = \frac{\text{peso promedio diario de residuos } \left(\frac{Kg}{\text{día}}\right)}{\text{habitantes}}$$

Prod. per cápita promedio = cantidad diaria de residuos generados por habitante $\left[\frac{kg}{\text{día}}\right]$

Población atendida por servicio de recolección [*habitantes*]

$$\text{Producción diaria per cápita promedio } \left[\frac{kg}{\text{día-hab}}\right] = \frac{\text{producción per cápita } [kg/día]}{\text{población atendida } [hab]} \times 100$$

4.3.3.2 *Porcentaje Residuos Generados*

Una vez realizado el proceso de pesaje y encontrado la producción per cápita se procede a sacar el porcentaje en peso de cada uno de los subproductos y se calcula con la siguiente fórmula: (Fundación pensar y hacer, 2009).

$$\%Cr = \frac{Cr}{Crt} * 100\%$$

donde:

Cr: Cantidad de Residuos Solidos

Crt: Cantidad de Residuos Sólidos Total

%: Porcentaje ciento por ciento

4.3.4 **Fases de desarrollo de la metodología**

El diseño del programa de manejo de residuos sólidos inorgánicos en el batallón de Ingenieros N°12 “General Liborio Mejía” necesitó varias fases de investigación y desarrollo para lograr el cumplimiento de los objetivos propuestos así:

4.3.4.1 *Fase de diagnóstico y caracterización de los residuos*

Esta fase comenzó el día 01 de junio de 2017, día en el que se realizó un diagnóstico inicial del manejo actual de los residuos sólidos generados en la unidad militar, este diagnóstico se basó en hacer el recorrido por las instalaciones de la unidad con el vehículo y el personal que realiza

la recolección a diario en forma de inspección, verificando la ubicación y estado de los puntos ecológicos y los centros de almacenamiento temporales, además verificando las técnicas empleadas y la utilización de elementos de protección personal.

El proceso para la caracterización de los residuos sólidos se efectuó durante un mes completo, iniciando el 01 de junio y terminado el 30 de junio, se realizó separando todos los residuos recolectados a diario de acuerdo con su clasificación como papel, cartón, plástico, vidrio, aluminio, orgánicos y otros; luego de tenerlos separados se procede a pesarlos registrando el peso recolectado en el formato de recolección de residuos sólidos (anexo 3), esta actividad se realizó todos los días del mes de junio registrando la cantidad de residuos generados a diario.

4.3.4.2 Fase de diseño del programa de manejo de los residuos solidos

Luego de establecer los tipos y cantidades de residuos sólidos generados dentro del Batallón Liborio Mejía, se procedió a diseñar el Programa de Manejo de Residuos Sólidos el cual se encuentra en el anexo 1.

4.3.4.3 Fase de socialización del programa y educación ambiental

Luego de diseñar el Programa de Manejo de Residuos Sólidos se inicia a realizar capacitaciones de educación ambiental con el personal de la unidad militar para generar conciencia del adecuado uso de los puntos ecológicos dispuestos para la recolección de residuos sólidos permitiendo la separación en la fuente de forma correcta y fácil; para ser más didáctica y accesible la información sobre el reciclaje y la gestión integral de residuos sólidos, se diseñó un folleto en donde se resumen los principales conceptos que permiten un adecuado manejo de los residuos (anexo 2).

5. RESULTADOS

5.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA EN ESTUDIO

El Batallón de Ingenieros N°12 “General Liborio Mejía” se encuentra ubicado en Venecia - Caquetá Kilómetro 7 vía Montañita, lugar en donde lleva 35 años funcionando su parte administrativa y desde donde se lanzan todas las operaciones militares que desarrolla esta unidad, se encuentra limitado al oriente por el Río Orteguzaza, por el sur con la vereda Venecia.



Ilustración 2. Imagen Satelital del Batallón Liborio Mejía.

5.2 DIAGNOSTICO INICIAL DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS

Se tiene destinado un personal y vehículo para la recolección diaria de los residuos sólidos, pero no se realiza una adecuada separación de los residuos reciclables, terminando estos dispuestos con los ordinarios en el relleno sanitario.



Ilustración 3. Recolección de los Residuos.

Se tiene puntos ecologicos estrategicamente ubicados para la recoleccion de los residuos sólidos que facilitan la gestion de estos, estan adecuadamente señalizados con tapa y protegidos de la lluvia. Aun asi, se puede identificar que los usuarios no hacen uso adecuado de estos ya que arrojan los residuos mezclados entre las canecas.



Ilustración 4. Puntos Ecológicos.

El personal que recolecta los residuos posee algunos elementos de protección personal, pero aún les hace falta utilizar otros como tapabocas y gafas para proteger el sistema respiratorio y los ojos respectivamente.



Ilustración 5. Separación de los Residuos Sólidos.

Se cuenta con un sitio de almacenamiento temporal de los residuos sólidos, en donde es ubicado el material para reciclaje, se encuentra alejado de los alojamientos y oficinas.



Ilustración 6. Almacenamiento Temporal de Residuos Sólidos.

5.3 RESULTADOS DE LA SOCIALIZACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Luego de realizar el diagnóstico, la caracterización y de diseñar el Programa de Manejo de Residuos Sólidos se procedió a efectuar capacitaciones a todo el personal de la Unidad Militar con el fin que los Oficiales, Suboficiales, Soldados y civiles logren aprender la importancia de implementar una adecuada gestión de los residuos sólidos, haciendo énfasis sobre la separación en la fuente que es en donde más se necesita sensibilizar al personal para tener éxito con el programa.



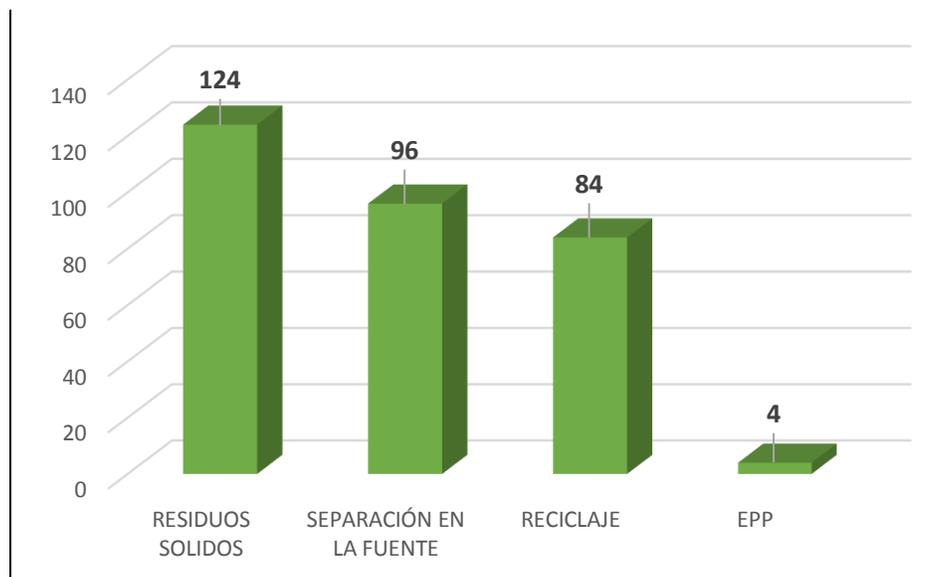
Ilustración 7. Capacitación Residuos Solidos



Ilustración 8. Capacitación Separación en la Fuente

Tabla 2. Capacitaciones dictadas al personal

	RESIDUOS SOLIDOS	SEPARACIÓN EN LA FUENTE	RECICLAJE	EPP (ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL)
OFICIALES	8	4	6	0
SUBOFICIALES	27	18	25	0
SOLDADOS	85	72	53	4
CIVILES	4	2	0	0
TOTAL	124	96	84	4

Ilustración 9. Cantidad de personas capacitadas por tema.

5.4 RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS

La caracterización se inició desde el día 01 de junio de 2017 para poder registrar durante todo el mes los datos de recolección de los residuos reciclables de la Unidad Militar, de acuerdo con el formato establecido en el Anexo 3, obteniendo como resultado los siguientes datos:

Tabla 3. Caracterización residuos recolectados

FECHA	PAPEL (Kg)	CARTÓN (Kg)	PLATICO (Kg)	VIDRIO (Kg)	LATAS (Kg)	NO RECICLABLES (Kg)	TOTAL/DIA
01-jun-17	2	0	5	0	0,5	5	12,5
02-jun-17	2,5	0	4	0	2	7	15,5
03-jun-17	3	0	4,5	0,5	0	6	14
04-jun-17	2	0,5	5	0	0	5,5	13
05-jun-17	0	0	3,5	0	1,5	7,5	12,5
06-jun-17	1,5	0	5	0	2	5	13,5
07-jun-17	2	0	4	0	0	3	9
08-jun-17	0	0	5	0	0	10,5	15,5
09-jun-17	2	0	5,5	1	0,5	5	14
10-jun-17	0,5	1	7	0	0	7	15,5
11-jun-17	3	0	3,5	0	2	0,5	9
12-jun-17	1,5	0	4,5	0	0	4	10
13-jun-17	2	0	7	0	2	1	12
14-jun-17	0	1,5	4	0	0	5	10,5
15-jun-17	2	0	6	0	1,5	4,5	14
16-jun-17	1,5	0	3,5	0	2	8	15
17-jun-17	0	0	5	0	0	11	16
18-jun-17	0	1	4,5	0	0	6	11,5
19-jun-17	0,5	0	7	0	0	5	12,5
20-jun-17	2	0	5	0	2	10,5	19,5
21-jun-17	0	0	4	0	0	9	13
22-jun-17	2,5	0	2	0,5	0,5	8,5	14
23-jun-17	2	0	3,5	0	0	5	10,5
24-jun-17	0	1	5	0	0	7	13
25-jun-17	0,5	0	4,5	0	0,5	3,5	9
26-jun-17	2	0	5	0	0	7,5	14,5
27-jun-17	1,5	0	2	0	0	5,5	9
28-jun-17	0	0	4	0	0	10	14
29-jun-17	0	0	5	0	2	12	19
30-jun-17	2	1	4	0	0	6	13
TOTAL	38,5	6	137,5	2	19	191	394

Con los datos recolectados se procedió a calcular la producción per cápita que corresponde a la cantidad de residuos que se generan por día en relación con la cantidad de habitantes que conviven en la unidad militar, así:

$$PPC = \frac{\text{peso promedio diario de residuos } \left(\frac{Kg}{\text{día}}\right)}{\text{habitantes}}$$

$$PPC = \frac{\frac{394 \text{ kg}}{30 \text{ días}}}{340 \text{ personas}} = 0,03862 \text{ kg/día}$$

Luego de obtener la producción per cápita, calculamos el porcentaje de residuos generados de acuerdo a su clasificación para poder establecer cuáles son los residuos que se generan en mayor cantidad:

$$\%Cr = \frac{Cr}{Cr_t} * 100\%$$

$$\text{PAPEL} \quad \%Cr = \frac{38,5 \text{ KG}}{394 \text{ KG}} * 100\% = 10\%$$

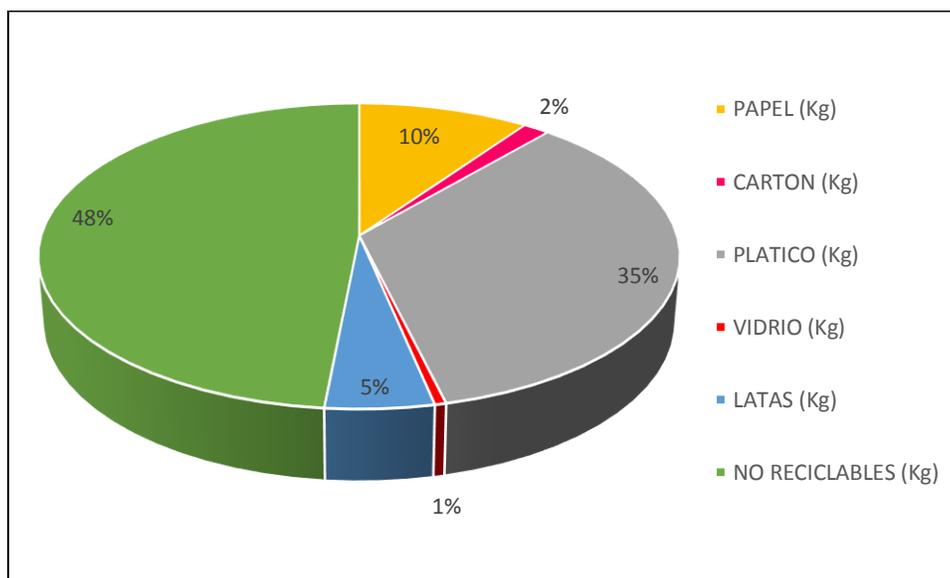
$$\text{CARTÓN} \quad \%Cr = \frac{6 \text{ KG}}{394 \text{ KG}} * 100\% = 2\%$$

$$\text{PLASTICO} \quad \%Cr = \frac{137,5 \text{ KG}}{394 \text{ KG}} * 100\% = 35\%$$

$$\text{VIDRIO} \quad \%Cr = \frac{2 \text{ KG}}{394 \text{ KG}} * 100\% = 1\%$$

$$\text{LATAS} \quad \%Cr = \frac{19 \text{ KG}}{394 \text{ KG}} * 100\% = 5\%$$

$$\text{NO RECICLABLES} \quad \%Cr = \frac{191 \text{ KG}}{394 \text{ KG}} * 100\% = 48\%$$

Ilustración 10. Porcentaje de residuos generados.

De acuerdo con los datos que reporta la empresa de aseo que se encarga de transportar los residuos desde el batallón hasta su disposición final en el relleno sanitario, la cantidad de residuos generados y dispuestos por la unidad en lo que va del año es el siguiente:

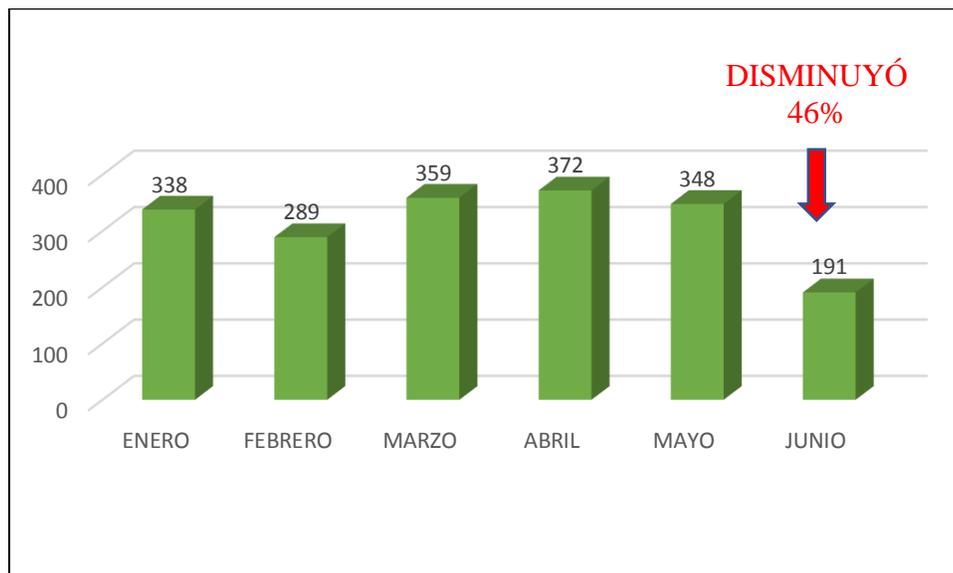
Tabla 4. Cantidad de residuos dispuestos en el relleno año 2017.

MES	CANTIDAD DE RESIDUOS
	DISPUESTOS
ENERO	338 Kg
FEBRERO	289 Kg
MARZO	359 Kg
ABRIL	372 Kg
MAYO	348 Kg
JUNIO	191 Kg

Tabla 5. Datos comparativos de la implementación del Programa

ANTES DE IMPLEMENTAR EL PROGRAMA (MAYO)	DESPUÉS DE IMPLEMENTAR EL PROGRAMA (JUNIO)
348 Kg	191 Kg

REDUCCIÓN DEL 46%

Ilustración 11. Residuos dispuestos en el relleno.

6. CONCLUSIONES

Luego de realizar el estudio del manejo de los residuos sólidos que se efectúa en el Batallón de Ingenieros N°12 “General Liborio Mejía” y de desarrollar el Programa de Manejo de Residuos Sólidos efectuado durante este trabajo, se pudo llegar a las siguientes conclusiones:

- La gestión de los residuos sólidos efectuada en la unidad militar presentaba falencias al momento de separar y clasificar los residuos, mostrando falta de conocimientos básicos de educación ambiental por parte del personal con respecto al adecuado uso de los puntos limpios, ya que no se estaba realizando la separación en la fuente, dificultando la labor del personal que se encarga de recolectar los residuos sólidos. Para solucionar estas falencias se desarrolló un plegable informativo (anexo 3) y capacitaciones relacionadas con la gestión integral de los residuos sólidos haciendo énfasis en la separación en la fuente, las cuales fueron bien asimiladas, logrando fácilmente la selección de los residuos reciclables como vidrio, papel y plástico; obteniendo al final del mes una reducción del 46% de los residuos dispuestos en el relleno sanitario.

- Luego de realizar la caracterización de los residuos sólidos en la unidad militar, se pudo establecer que el material reciclable que más se genera es el plástico estando compuesto por botellas de gaseosa, esto es resultado de las actividades que se desarrollan en las instalaciones, ya que los principales generadores de residuos son las tiendas que se encuentran dentro de la unidad siendo los principales productos vendidos las gaseosas y el agua en botella.

- Luego de realizar una comparación numérica de los residuos sólidos dispuestos en el relleno sanitario durante los últimos meses, se puede llegar a la conclusión que la separación en la fuente es fundamental para lograr la reducción de estos. Después de implementar el Programa de Residuos Sólidos se denoto una sustancial reducción en los residuos que se envían al relleno, esto desde luego por la correcta clasificación separación de los residuos.

- Implementar un Programa de Residuos Sólidos es muy importante para cualquier empresa o institución ya que conlleva al cumplimiento de la normatividad al mismo tiempo que tecnifica los procesos que se desarrollan dentro de las instalaciones para lograr el objetivo de reducir y reciclar los residuos sólidos.

REFERENCIAS

Galvan, F., & Bautista, M. (2010). *Breviario sobre prevención y gestión integral de residuos*.

Recuperado de

<http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2077/lib/unadsp/reader.action?docID=10552491>

INCONTEC. (2003). *GTC 86 Guia para la implementacion de la gestrion integral de residuos*.

Recueperado de [http://documentacion.turismoresponsable.com.co/wp-](http://documentacion.turismoresponsable.com.co/wp-content/uploads/2016/10/GTC86.pdf)

[content/uploads/2016/10/GTC86.pdf](http://documentacion.turismoresponsable.com.co/wp-content/uploads/2016/10/GTC86.pdf)

Incontec. (2009). *GTC 24 Residuos solidos, Guia para la separacion en la fuente* . Recuperado

de

[http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/GTC%2024%](http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/GTC%2024%20DE%202009.pdf)

[20DE%202009.pdf](http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/GTC%2024%20DE%202009.pdf)

Lund, H. (2006). *Manual McGraw-Hill de reciclaje. Volumen I*. Recuperado de

<http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2077/lib/unadsp/reader.action?docID=10479365&ppg>

=10

Martinez, S., & Bigues, J. (2013). *El libro de las 3 R: reducir, reutilizar, reciclar*. Recueperado

de <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2077/lib/unadsp/reader.action?docID=11313230>

Ministerio de Desarrollo Economico. (2002). *Decreto N° 1713*. Recueperado de

<http://www.cdmb.gov.co/web/ciudadano/centro-de-descargas/273-decreto-1713-2002-1/file>

Ministerio de Medio Ambiente. (2002). *Guia para la elección de tecnologías de manejo integral de residuos sólidos*. Recuperado de

<https://www.cortolima.gov.co/SIGAM/cartillas/residuossolidos/LIBRO%204%20-PARTE%201ok.pdf>

Sadhwani, A., & Jaime, J. (2010). *Gestión y tratamiento de residuos I*. Recuperado de

<http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2077/lib/unadsp/reader.action?docID=11322788>

Sbarato, D. (2009). *Aspectos generales de la problemática de los residuos sólidos urbanos*.

Recueperado de

<http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2077/lib/unadsp/reader.action?docID=10444882>

Sbarato, R. (2007). *Metodologia de la Ensenanza de las Ciencias del Ambiente*. Recueperado de

https://books.google.com.co/books?id=I0sxRiCPYP4C&pg=PA101&lpg=PA101&dq=sbarato+medio+ambiente&source=bl&ots=BG1kxUOc7X&sig=ax9_EF6mPHAsMobnn-bOtn17mOs&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjKvMi97vXVAhWDQIYKHQQtC3AQ6AEINjAG#v=onepage&q&f=false

Semaraf. (2001). *Guía para la gestión integral de los residuos solidos municipales*. Recueperado de

https://books.google.com.co/books?id=ef_uBveOB5IC&printsec=frontcover&dq=residuos+solidos&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjhsN3d8_XVAhUI0iYKHVTbDRMQ6AEIPTAF#v=onepage&q&f=false

ANEXO 1

**PROGRAMA MANEJO DE
RESIDUOS SOLIDOS****1. INTRODUCCIÓN**

El manejo Integral de los residuos sólidos se ha convertido en una de las principales prioridades a nivel mundial para mitigar los efectos nocivos que producen las actividades antrópicas. A donde quiera que el ser humano llegue va dejando a su paso una huella imborrable de basura, que técnicamente llamaremos residuos sólidos, algunos de los cuales no son de fácil degradación y pueden perdurar miles de años contaminando el planeta. Parte de la solución encontrada para controlar la contaminación de los residuos sólidos fue la construcción de rellenos sanitarios en donde se disponen estos logrando neutralizar sus efectos contaminantes. Aun así se generó otro gran problema al ser insuficiente los espacios de los rellenos a la cantidad de residuos que se generan a diario por lo se vio la posibilidad de reutilizar algunos residuos cuyas características físicas y químicas permiten, previo tratamiento especial, ser reingresadas al sistema productivo reduciendo la cantidad de residuos dispuestos en los rellenos sanitarios, fue así que se creó el concepto de Manejo Integral de Residuos Sólidos que resume todas las actividades de prevención, minimización, separación, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos sólidos.

El Batallón de Ingenieros N°12 “General Liborio Mejía” sobre el cual se desarrolla este programa, alberga gran cantidad de personal dentro de sus instalaciones siendo estos en su gran mayoría residentes allí y otros que laboran en oficinas, pero que residen en el municipio de Florencia Caquetá. En estas instalaciones todos los días se genera gran cantidad de residuos sólidos inorgánicos como papel, vidrio y plástico los cuales no son dispuestos de forma correcta en los puntos ecológicos de acuerdo a la normatividad vigente, siendo estos residuos directamente llevados por la empresa de aseo y dispuestos en el relleno sanitario “La Esperanza”. Razón por la cual se ve la necesidad de implementar un programa de manejo de residuos sólidos para lograr disminuir la cantidad de residuos que son dispuestos en el relleno sanitario.

2. OBJETIVO

2.1. Objetivo General

Garantizar un manejo adecuado e integral de los residuos sólidos generados por la unidad militar, asegurando una buena disposición final en cumplimiento a las normas establecidas.

2.2. Objetivos Específicos

- Establecer una adecuada separación en la fuente.
- Definir un código de colores en los puntos ecológicos.
- Describir los elementos de seguridad personal para la manipulación de los residuos sólidos.
- Delimitar los parámetros que deben cumplir los depósitos de almacenamiento temporal de los residuos sólidos.

3. ALCANCE

El presente programa para el manejo de residuos sólidos en el Batallón de Ingenieros “General Liborio Mejía” aplica para todas las actividades realizadas en unidad militar donde se generen residuos sólidos, estableciendo protocolos de manipulación, almacenaje y transporte que permitan asegurar una gestión integral de los residuos sólidos y una disminución en los residuos recolectados por la empresa de aseo para su disposición final en el relleno sanitario.

4. DEFINICIONES

Almacenamiento: es la acción del usuario de colocar temporalmente los residuos sólidos en recipientes, depósitos contenedores retornables o desechables mientras se procesan para su aprovechamiento, transformación, comercialización o se presentan al servicio de recolección para su tratamiento o disposición final. (Decreto 1713 de 2002).

Caracterización de los residuos: Determinación de las características cualitativas y cuantitativas de los residuos sólidos, identificando sus contenidos y propiedades. (Ministerio del Medio Ambiente, 2002)

Contaminación: Es la alteración del medio ambiente por sustancias o formas de energía puestas allí por la actividad humana o de la naturaleza en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir con el bienestar y la salud de las personas, atentar contra la flora y/o la fauna, degradar la calidad del medio ambiente o afectar los recursos de la Nación o de los particulares. (Ministerio del Medio Ambiente, 2002)

Disposición final de residuos: Es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, y los daños o riesgos a la salud humana y al medio ambiente. (Ministerio del Medio Ambiente, 2002)

Gestión integral de residuos sólidos. Es el conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos producidos el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final. (Decreto 1713 de 2002).

Lixiviado: Líquido residual generado por la descomposición biológica de la parte orgánica o biodegradable de los residuos sólidos bajo condiciones aeróbicas y anaeróbicas y/o como resultado de la percolación de agua a través de los residuos en proceso de degradación. (Decreto 838 de 2005).

Manejo: Es el conjunto de actividades que se realizan desde la generación hasta la eliminación del residuo o desecho sólido. Comprende las actividades de separación en la fuente, presentación, recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento y/o la eliminación de los residuos o desechos sólidos. (Decreto 1713 de 2002).

Producción diaria per cápita: Cantidad de residuos sólidos generada por una persona, expresada en términos de kg/hab-día o unidades equivalentes, de acuerdo con los aforos y el número de personas por hogar estimado por el DANE. (Decreto 838 de 2005).

Reciclaje: Es el proceso mediante el cual se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos. (Decreto 1713 de 2002).

Recolección: Es la acción y efecto de recoger y retirar los residuos sólidos de uno o varios generadores efectuada por la persona prestadora del servicio. (Decreto 1713 de 2002).

Recuperación. Es la acción que permite seleccionar y retirar los residuos sólidos que pueden someterse a un nuevo proceso de aprovechamiento, para convertirlos en materia prima útil en la fabricación de nuevos productos. (Decreto 1713 de 2002).

Residuo sólido: Es cualquier elemento sólido o sustancia resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas o industriales que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final. (Decreto 1713 de 2002).

Separación en la fuente: Es la clasificación de los residuos sólidos en el sitio donde se generan para su posterior recuperación. (Decreto 1713 de 2002).

Unidad de almacenamiento. Es el área definida y cerrada, en la que se ubican las cajas de almacenamiento en las que el usuario almacena temporalmente los residuos sólidos. (Decreto 1713 de 2002).

5. DESARROLLO

5.1. Caracterización

Es indispensable realizar la caracterización de los residuos sólidos generados para lograr establecer las cantidades y tipos de residuos que se producen durante todos los procesos de la unidad, con esta información se puede desarrollar con más precisión el presente programa.

La clasificación se debe realizar de acuerdo al tipo de residuo generado teniendo en cuenta la información contenida en la tabla 1.

Tabla 1. Clasificación de los residuos sólidos.

CLASIFICACIÓN DEL RESIDUO	EJEMPLO
APROVECHABLE	<ul style="list-style-type: none"> - Cartón y papel (hojas, periódico, carpetas) - Vidrio (botellas, recipientes) - Plásticos (bolsas, envases, tapas) - Residuos metálicos (chatarra, envases)
NO APROVECHABLE	<ul style="list-style-type: none"> - Papel tissue (papel higiénico, paños húmedos) - Cerámicas - Vidrio plano - Material de barrido - Materiales de empaque y embalaje sucios
ORGANICOS	<ul style="list-style-type: none"> - Residuos de comida - Cortes y podas de materiales vegetales - Hojarasca

Luego de clasificar los residuos sólidos se procede a calcular el producto per cápita de residuos producidos en la unidad con la siguiente formula.

$$\text{Prod. per cápita promedio} = \text{cantidad diaria de residuos generados por habitante} \left[\frac{\text{kg}}{\text{día}} \right]$$

$$\text{Población atendida por servicio de recolección} [\text{habitantes}]$$

$$\text{Producción diaria per cápita promedio} \left[\frac{\text{kg}}{\text{día-hab}} \right] = \frac{\text{producción per cápita [kg/día]}}{\text{población atendida [hab]}} \times 100$$

Por último, se calcula el porcentaje de la cantidad de residuos generados así:

$$\%Cr = \frac{Cr}{Crt} * 100\% \quad , \text{ donde } Cr = \text{cantidad de residuos}$$

5.2. Generación y Separación

Para realizar una adecuada gestión de residuos sólidos es necesario adoptar un sistema de separación y clasificación en la fuente teniendo en cuenta sus características, para lograr este acometido se debe ubicar recipientes de recolección adecuados y suficientes, estos recipientes deben tener el color gris, verde y azul como se muestra en la figura 1.

Figura 1. Código de colores contenedores residuos sólidos.



Tabla 2. Distribución de residuos de acuerdo a colores.

COLOR	RESIDUOS
GRIS	Papel, cartón, periódicos
VERDE	No reciclables como: papel higiénico, paños húmedos, Materiales de empaque y embalaje sucios.
AZUL	Plástico y vidrio como: botellas, bolsas, envases, tapas.

Los recipientes que se utilizan para almacenar de forma temporal los residuos sólidos deberán tener las siguientes características:

- a. Deber ser impermeables, livianos, resistentes y de fácil limpieza.
- b. Proporcionar seguridad e higiene.
- c. Facilitar el proceso de recolección convencional o recolección selectiva.
- d. Permitir el aislamiento de los residuos.
- e. Su capacidad debe ser proporcional al peso y tamaño de los residuos generados.

5.3. Transporte interno

El transporte interno consiste recoger y trasladar los residuos desde los puntos ecológicos hasta el almacenamiento temporal, para este procedimiento se debe tomar en cuenta los siguientes procedimientos:

- 5.3.1. Frecuencia: la recolección se debe realizar todos los días en las horas de la mañana para evitar la excesiva acumulación de residuos sólidos en los puntos limpios.
- 5.3.2. Elementos de protección personal: el personal encargado de la recolección de los residuos sólidos debe utilizar unos elementos de protección personal mínimos para prevenir la posibilidad de contraer enfermedades durante su labor así:

Tabla 3. Elementos de seguridad personal

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
	Gafas: sirve para la protección ocular, cubriendo los ojos frente a impactos de partículas o salpicaduras de líquidos.
	Tapabocas: ofrece protección contra el polvo o partículas sólidas y líquidas, además protege de los malos olores que producen los residuos sólidos.
	Guantes: protege las manos de cortaduras, abrasiones, punciones con objetos punzocortantes y del contacto directo de la piel con sustancias peligrosas.
	Overol: le brinda protección a la persona que recolecta los residuos sólidos previniendo el contacto directo de la piel con los residuos.

5.4. Almacenamiento

Dentro de la unidad se debe adecuar un sitio para el almacenamiento temporal de los residuos clasificados y recolectados mientras que la empresa de aseo los recoge para llevarlos a su disposición final, este lugar debe tener las siguientes especificaciones:

- Contar con adecuada señalización
- Permanecer en un estado de orden y aseo
- Contar con protección de aguas lluvias
- Contar con ventilación e iluminación adecuados
- Poseer paredes y pisos lisos de fácil limpieza
- Poseer acometida de agua y drenaje
- Contar con equipos adecuados para extinción de incendios
- No estar ubicado en áreas de espacio publico

5.5. Disposición Final

Los residuos no reciclables se dispondrán para la recolección de la empresa de aseo contratada para tal fin y posterior disposición en el relleno sanitario. Los residuos reciclables como plástico, vidrio, papel y cartón serán enviados a establecimientos encargados de la recolección de estos residuos para su posterior reutilización en la cadena productiva.

DESCRIPCIÓN DE PROCESOS			
N°	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	EVIDENCIA
	Inspección y seguimiento a la gestión interna		
1	Realizar inspecciones al contenido de los recipientes de residuos. Se adelantarán visitas de seguimiento a cada una de las áreas de la Unidad Militar en donde se segreguen residuos y se inspeccionará el contenido de los recipientes allí ubicados. Se diligenciará en el formato Inspecciones contenido recipientes de Residuos Sólidos lo observado como, por ejemplo; el tipo de recipiente, el uso adecuado y ubicación.	Gestor ambiental	-Formato Inspección contenido recipientes de residuos sólidos
2	Realizar evaluación y seguimiento a las rutas y cumplimiento a lo establecido en la Directiva Permanente 01123 de 2016 del Ejército Nacional Colombiano.	Gestor ambiental	-Formato inspección contenido recipientes de residuos sólidos
3	Realizar inspección al uso adecuado de los Elementos de Protección Individual en el desarrollo de estas actividades	Gestor ambiental	-Formato inspección elementos de protección individual
4	Diligenciar la planilla de recolección de residuos sólidos diariamente para establecer la estadística de generación de residuos en la Unidad.	Gestor ambiental	-Formato de recolección de residuos sólidos
Inspección y seguimiento a la gestión externa			
5	Presentar el informe de Auditoria al comando de la Unidad Táctica	Gestor ambiental	Modelo presentación de informes con registro fotográfico

6	Realizar seguimiento al cumplimiento de la frecuencia de recolección de los residuos ordinarios por la empresa de aseo.	Gestor ambiental	Registro fotográfico, formato recepción de rs a la empresa de aseo
7	En caso de incumplimiento en la frecuencia establecida gestionar la prestación del servicio.	Gestor ambiental	Registro fotográfico
8	Realizar visita anual de auditoría al relleno sanitario con el objetivo de verificar el adecuado procedimiento de disposición final de residuos ordinarios y presentar el informe de Auditoría al jefe inmediato.	Gestor ambiental	Modelo presentación de Informes, registro fotográfico
9	Realizar acompañamiento quincenalmente de la disposición final del material reciclable hacia los centros de acopio, en donde quede como constancia un acta que especifique la clase y cantidad de residuos reciclables que ha generado la Unidad.	Gestor ambiental	Modelo de acta, registro fotográfico

ANEXO 2

Gestión integral de residuos sólidos

Es el conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos producidos el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final.



Batallón de Ingenieros N°12 "General Liborio Mejía"

Km 7 Via Montañita, Venecia, (Caquetá)
Tel. 320 3428028
E-mail: medioambiente_bimej@gmail.com

*Batallón de Ingenieros N°12
"General Liborio Mejía"*

Manejo de Residuos Sólidos



RECICLAJE

Es el proceso mediante el cual se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos. (Decreto 1713/2002).

HÉROES MULTIMISIÓN
NUESTRA MISIÓN ES COLOMBIA

"FE EN LA CAUSA"

Residuos Solidos Reciclables

Son aquellos que no se descomponen fácilmente y pueden volver a ser utilizados en procesos productivos como materia prima. Entre estos residuos se encuentran: algunos papeles y plásticos, chatarra, vidrio, telas, radiografías, partes y equipos

Generación y Separación

Para realizar una adecuada gestión de residuos sólidos es necesario adoptar un sistema de separación y clasificación en la fuente teniendo en cuenta sus características, para lograr este acometido se debe arrojar los residuos solidos en los recipientes de recolección adecuados de color gris, verde y azul :



Distribución de residuos de acuerdo a colores

COLOR	RESIDUOS
GRIS	Papel, cartón, periódicos
VERDE	No reciclables como: papel higiénico, paños húmedos, Materiales de empaque y embalaje sucios.
AZUL	Plástico y vidrio como: botellas, bolsas, envases, tapas.

IMPORTANCIA DEL RECICLAJE

La importancia del reciclaje consiste en que puede ayudar a salvar grandes cantidades de recursos naturales no renovables cuando en los procesos de producción se utilizan materiales reciclados. Los recursos renovables, como los árboles, también pueden ser salvados, además la utilización de productos reciclados disminuye el consumo de energía.

Problemática a Nivel Mundial

Debido a la mala gestión de los residuos solidos, de cada 100 Kg. de residuos solidos que se generan a diario, sólo el 70% se recolecta, más de 30 mil toneladas diarias llegan a barrancos, ríos y terrenos baldíos convirtiéndose en agentes contaminantes y fuentes de infección. La mayor parte de los desechos son reutilizables y reciclables, el problema está en que al mezclarlos se convierten en basura.



“La solución esta en tus manos, se parte del cambio, Reduce, Reutiliza y Recicla el mundo te lo agradecerá”

