

GESTIÓN Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS EN EL SENA REGIONAL CALDAS CPIC.

**MANAGEMENT AND USE OF DANGEROUS AND NON-DANGEROUS WASTE IN THE SENA
REGIONAL CALDAS CPIC**



GESTION Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS EN EL SENA REGIONAL CALDAS CPIC.

MANAGEMENT AND USE OF DANGEROUS AND NON-DANGEROUS WASTE IN THE SENA REGIONAL CALDAS CPIC.

Juan Esteban Serna López¹

Resumen

El grupo de investigación y desarrollo tecnológico GRINDDA del centro de procesos industriales y construcción está desarrollando un proyecto para la buena gestión y aprovechamiento de residuos peligrosos y no peligrosos que son generados en los ambientes de formación. Estos residuos resultan de dos procesos: por una parte, con el uso y mantenimiento de las máquinas; y, por otro lado, con las prácticas que realizan los aprendices en cada dependencia. Los residuos generados se clasifican como: residuos peligrosos: aceites industriales, aceite automotriz, disolventes, gasolina, ACPM; residuos contaminados con hidrocarburos; y residuos no peligrosos como: viruta metálica, acero, aluminio, polímeros de empaque, aserrín y chatarra. Estos residuos son recolectados por empresas certificadas para realizar su disposición final o reaprovechamiento; sin embargo, es de gran interés para el centro de formación crear conciencia en los funcionarios y aprendices en realizar un manejo adecuado y gestión de los residuos líquidos y sólidos, y así proyectar a futuro el aprovechamiento de estos materiales. Para esto se realizó un análisis de los residuos generados en el centro de formación donde se cuantificaron e identificaron los residuos peligrosos y no peligrosos de acuerdo con el decreto 4741 del 2005 y el 1076 del 2015, y a partir de estos resultados sobre la gestión y aprovechamiento de residuos, proponer los productos a elaborar.

¹ Desarrollador gráfico en proyectos de arquitectura e ingeniería, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Investigador experto, jeserna@sena.edu.co, ORCID ID 0000-0001-5105-5261



Abstract

The GRINDDA technological research and development group of the industrial processes and construction center is developing a project for the correct management and use of dangerous and non-dangerous waste generated in training environments. These wastes are the result of two processes: on the one hand, with the use and maintenance of the machines; and, on the other hand, with the practices that the apprentices carry out in each dependency. The waste generated is classified into dangerous waste: industrial oils, automotive oil, solvents, gasoline, ACPM; hydrocarbon contaminated waste; and non-dangerous waste such as: metal shavings, steel, aluminum, plastic polymers, sawdust and scrap metal. These wastes are collected by certified companies for final disposal or reuse; However, it is of great interest for the training center to sensitize officials and apprentices in the proper management and handling of liquid and solid waste, and thus project the future use of these materials. For this, an analysis of the waste generated in the training center was carried out where dangerous and non-dangerous waste were quantified and identified according to decree 4741 of 2005 and 1076 of 2015 and based on these results on the management and use of waste. propose the products to be elaborated.

Palabras clave: Residuo sólido, residuo líquido, caracterización, reciclaje, recuperación de residuos, manejo y gestión de residuos.

Keywords: Solid waste, liquid waste, characterization, recycling, waste recovery, waste management and management.

1. Introducción.

El Centro de Procesos Industriales y de Construcción tiene como propósito en este proyecto mostrar los fundamentos teóricos y metodológicos que existen alrededor del manejo de residuos industriales, esto con el fin de diseñar un plan de aprovechamiento de los residuos y demás materiales que resultan de los procesos en los centros de aprendizaje.

Se presentan los avances en cuanto a estado del arte, iniciativas empresariales, proyectos y artículos que han profundizado en el tema de manejo de residuos desde lo teórico y lo práctico, dando a conocer herramientas de clasificación según diferentes parámetros, ajustados a los requerimientos bien sea desde la cantidad de material residual, el tipo de material (peligroso, no peligroso, metálico, etc.), las cuales constituyen la base para los diseños y decisiones con respecto al plan de aprovechamiento.

En los hallazgos teóricos se encuentran proyectos de distintas empresas que presentan clasificaciones de variados criterios. Unas se enfocan en el tipo de material, cantidad y composición (Montoya Rendón, 2012). Otros autores se refieren al peso de los residuos para identificar la cantidad de material aprovechado de acuerdo con las técnicas de procesamiento, a partir de lo cual dan sugerencias de separación y recolección. (Ruiz Morales, 2011). Por otra parte, otros estudios se enfocan en los materiales que tienen mayor porcentaje de aprovechamiento para su comercialización (Hernandez Amortegui & Ruiz Villanueva, 2016).

Por esta línea y otros estudios citados en el marco referencial se toman herramientas para el ejercicio que desde el Centro De Procesos Industriales y de Construcción se propone para la construcción del plan de aprovechamiento de residuos de los ambientes de formación.

2. Planteamiento del problema

En el Centro de Proceso Industriales y de Construcción nace la necesidad de generar un cambio respecto al manejo y aprovechamiento de los residuos peligrosos y no peligrosos generados en los talleres y/o ambientes de formación. Después de haberse realizado una consulta pertinente se puede deducir que algunas de las causas de este problema son los residuos generados por el manejo y el mantenimiento de las maquinas en los talleres de formación; otra de ellas es la falta de conocimiento sobre el manejo que se le puede dar a estos materiales y poder reutilizarlos para elaborar otros productos, la necesidad de espacios físicos adecuados para la transformación de estos y la poca conciencia de las personas en cuanto a los procesos de reciclaje, reducción y reutilización de materiales. Esto ha traído como consecuencia alta contaminación y el uso indebido

de residuos, tanto como los que tienen propiedades que presentan riesgos para la salud y el medio ambiente como también los que pueden ser reciclados o reutilizados.

Por tal motivo, surge la necesidad de buscar alternativas para la reutilización de los residuos teniendo como base estudios que brindan una segunda vida útil a los residuos de materiales como: metales, viruta de plástico, acero, bronce, madera, aceites industriales, aceites automotrices y repuestos, para así poder disminuir el impacto ambiental y dar paso a la creación de nuevos productos en el centro de formación.

3. Justificación.

En el SENA Regional Caldas existe un centro de acopio donde llegan todos los materiales aprovechables de cada uno de los centros de formación, estos materiales son: papel, cartón, plástico y vidrio. Se cuenta con el reporte de todos los centros de formación donde se informan sus respectivas cantidades. Allí entran las entidades con quienes se tienen convenio como lo son Corpo-infantil y EMAS. Se les hace entrega del material aprovechable a dichas entidades para su comercialización y donde realizan un reaprovechamiento. Con su comercialización, una parte de las ganancias son dadas al Hospitalito Infantil como una ayuda a sus procesos y su restante es para la fundación. Con su reaprovechamiento lo que se busca es que los materiales tengan un segundo ciclo de vida útil.

Con la chatarra que sale de los centros de formación se realiza una fundición con su respectivo registro, esta fundición se le entrega a un tercero para que este realice la respectiva comercialización.

En el SENA regional Caldas no se cuenta con un plan de aprovechamiento establecido, solo en el centro de formación de comercio y servicios que cuentan con un plan de aprovechamiento para los residuos orgánicos. Un ejemplo de ello es el tratamiento que se daba al aceite usado, el cual anteriormente se pagaba por su disposición con Tecniamsa para celdas de seguridad. Desde el año 2019 se está gestionando con la empresa “Combustibles Juanchito” ubicada en la ciudad de Cali, la cual se encarga de recuperar el aceite y darle otros usos de aprovechamiento antes de su disposición final.

Desde el punto de vista ambiental, el Centro de Procesos Industriales y de Construcción busca generar soluciones con respecto a los desperdicios sobre los residuos peligrosos y no peligrosos de los talleres de formación, que, aunque se hace un proceso de reciclaje estos residuos se entregan a terceros para hacer el proceso de reutilización de los diferentes residuos. El centro de formación está interesado en disminuir la contaminación desarrollando un proyecto de investigación sobre la identificación de este tipo de residuos y poder determinar las condiciones y cantidades sobre los

desechos de materiales que salen de los talleres de formación, para poder establecer métodos de reciclaje, reducción y reutilización de este tipo de residuos y así generar nuevos productos por parte del centro de formación para tener una segunda vida útil de estos.

A nivel mundial se encuentran varios desarrollos sobre el aprovechamiento de residuos para elaborar nuevos productos. Por esto el centro de formación generó gran interés en aprovechar sus residuos para la generación de nuevos materiales, donde se podrán generar nuevas alianzas estratégicas con empresas que estén interesadas en el desarrollo de nuevos productos con material reciclado.

4. Objetivos

Objetivo General

Desarrollar un plan para el manejo de los residuos peligrosos y no peligrosos del centro de formación y determinar su viabilidad de reducir, reciclar y reutilizar este tipo de materiales.

Objetivo específico 1

Identificar los residuos líquidos y sólidos del centro de formación de acuerdo al decreto 4741 de 2005 el cual define los residuos peligrosos para establecer su posible uso.

Objetivo específico 2

Establecer las condiciones y cantidades de los residuos en los talleres para diseñar un plan de aprovechamiento.

Objetivo específico 3

Ejecutar el plan de aprovechamiento que contenga las estrategias de acuerdo a los métodos de reducción, reciclaje y reutilización de los residuos peligrosos y no peligrosos identificados, para la recolección de estos en los talleres de formación.

Objetivo específico 4

Proponer los productos que se pueden desarrollar con los residuos que se obtienen en los talleres de formación.

5. Referente teórico.

Abordaje breve de los principales aspectos teóricos que respaldan la investigación; conceptos, leyes, principios y fundamentos.

Para los procesos de reciclaje y elaboración de productos se hizo un rastreo bibliográfico de otras experiencias en el tema de aprovechamiento de residuos teniendo en cuenta variadas clasificaciones, de manera que se puedan tener en cuenta las variables que existen en el tema de

reciclar y reutilizar y poder así garantizar la mayor optimización de los residuos de los ambientes de formación.

Así entonces, se retoman los planteamientos de la investigación desarrollada por (Torrado López, 2014) sobre la gestión integral de residuos peligrosos en el comando aéreo de mantenimiento en Madrid, Cundinamarca. Allí se desarrolló un plan de gestión sobre los residuos que se obtienen, y tener una disposición adecuada de estos residuos peligroso en cuanto a envasado, etiquetado, movilización interna y externa, alternativas de producción más limpia con el fin de disminuir la contaminación ambiental.

Otros autores se enfocan en la reutilización de los materiales desde el aprovechamiento que puedan generar del residuo, es decir, a qué porcentaje de la materia se puede dar una nueva vida útil. Esta es la propuesta que hacen Hernández y Ruiz (2016) cuando hacen énfasis en materiales ferrosos y no ferrosos, vidrio pues los costos monetarios de su recuperación son bajas en comparación con la nueva utilidad que se puede derivar de estos, por ejemplo: muchos materiales ferrosos y no ferrosos tiene este tipo de ahorro y además tiene un alto costo monetario: por ejemplo, son el cobre (derivados), aluminios, baterías, (pet derivados), canastillas plásticas entre otros. (Hernandez Amortegui & Ruiz Villanueva, 2016).

Sobre la caracterización de residuos peligrosos y no peligrosos los cuales son generados en los talleres de formación se deben de identificar de acuerdo con el ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial en el decreto 4741 del año 2005, “por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral” (Colombia, 2005). El presente decreto tiene como objetivo prevenir la generación de residuos o desechos peligrosos, así como regular el manejo de los residuos o desechos generados, con el fin de proteger la salud humana y el medio ambiente.

Este decreto se aplicará a las personas que generen, gestionen o manejen residuos o desechos peligrosos en todo el territorio nacional. De acuerdo al artículo 7 del presente decreto sobre el procedimiento mediante el cual se puede identificar si un residuo es peligroso o no, se pueden utilizar los siguientes procedimientos: en primer lugar, con base en el conocimiento técnico sobre las características de los insumos y proceso asociado con el residuo generado, se puede identificar si el residuo posee una o varias de las características que le otorgarían la calidad de peligroso; en segundo lugar, a través de las listas de residuos o desechos peligrosos contenidas en los anexos I y II del presente decreto, y por último, por medio de una caracterización físico-química de los residuos o desechos generados. Por esta línea se encuentra también el decreto 1076 del 2015 el cual estipula para quienes tienen gestión o manejo de residuos quien tiene por objeto prevenir la generación de residuos o desechos peligrosos; todo ello enmarcado en lo planteado por el decreto 4741 del 2005 a modo de actualización de la norma.

El aprovechamiento de diferentes tipos de residuos, como proceso, se ha ido trabajando a nivel nacional e internacional en los últimos años, con el fin de mitigar la contaminación ambiental que se está generando a nivel mundial, ya sea por residuos plásticos, metales, madera, escombros, líquidos peligrosos como aceites industriales etc. Un ejemplo claro sobre el aprovechamiento de

este tipo de residuos se evidencia en un trabajo de investigación donde se desarrolló una mezcla de “concreto preparado con residuos industriales” por (Serrano Guzmán & Pérez Ruiz, 2011) donde surgió la iniciativa de proponer mezclas de concreto en las cuales se sustituyan proporciones de los agregados pétreos por residuos industriales.

Se realizaron dos pruebas, la primera de ellas consiste en mezclar cuatro proporciones de agregados diferentes convencionales y no convencionales y la segunda mezcla, se remplazaron proporciones de agregados por escombros de concreto y limalla. Los resultados demuestran que la incorporación de materiales no convencionales en la mezcla de concreto, dosificando las muestras con el menor porcentaje de vacíos, genera resultados favorables de resistencia a la compresión.

Es por esta razón que el centro de procesos industriales y construcción busca el aprovechamiento de los residuos generados en los talleres de formación, para la elaboración de nuevos productos y así poder aportar a la disminución de la contaminación ambiental convirtiendo estos desechos en materia prima para la creación de nuevos materiales.

6. Metodología.

Para el desarrollo de este proyecto, sobre el aprovechamiento de residuos peligrosos y no peligrosos, se debe implementar una metodología de estudio descriptivo, la cual sirve para analizar la problemática que se está presentando en el Centro de Procesos Industriales y Construcción sobre la generación de residuos contaminantes para el medio ambiente. Por tal motivo, se van analizar cuatro aspectos: en primer lugar identificar los residuos líquidos y sólidos según la norma estipulada; en segundo lugar, precisar las condiciones y cantidades de los residuos que se adquieren en los talleres de formación para generar un plan de aprovechamiento y así obtener su disposición final; en tercer lugar, establecer el plan de aprovechamiento que contenga los métodos de reducción, reciclaje y reutilización de los residuos que se encuentran en cada ambiente. Por último, proponer los diseños que se pueden elaborar con la transformación de los diferentes tipos de residuos y así tener un plan estratégico sobre la reutilización y disposición final de todos los desechos generados.

Investigación aplicada: La investigación se realiza con el fin de resolver un problema real, que es la contaminación por residuos que se producen en los ambientes de formación, especialmente materiales sólidos (viruta metálica, viruta de madera, polímeros de empack y chatarra) y líquidos (aceites industriales, automotrices, líquido de frenos, etc.), para implementar la cultura de reciclaje y la transformación de residuos en productos que sean aplicables.

Investigación cualitativa: es una técnica descriptiva sobre la recopilación de datos a través de la cual se obtiene información detallada sobre el manejo que se le ha dado a este tipo de residuos en el centro de formación hasta el momento.

Investigación cuantitativa: a través de ella buscamos obtener datos numéricos como, por ejemplo: conocer las cantidades de residuos, el peso y volumen que se producen en cada taller y el tratamiento que se le da de acuerdo con el tipo de residuo con respecto a su destino final, para así poder diseñar el plan de aprovechamiento con el registro de cada material.

7. Resultados

Residuos sólidos y líquidos identificados.

Se realizó una consulta del decreto 4741 de 2005 el cual define los residuos peligrosos para establecer su posible uso y poder identificar los residuos del centro de procesos industriales y construcción que se generan en los talleres de formación al momento de realizar los aprendices sus prácticas.

De acuerdo con el decreto 4741 de 2005 un residuo o desecho es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó o porque la legislación o la normatividad vigente así lo estipula.

Residuo o Desecho Peligroso: Es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

Residuo o desecho: Es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó o porque la legislación o la normatividad vigente así lo estipula.

A continuación, se relaciona un listado de residuos o desechos peligrosos por procesos o actividades de acuerdo con el decreto 4741 del 2005 y el decreto 1076 del 2015.

- Y5 Desechos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera.
- Y6 Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de disolventes orgánicos.
- Y8 Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados.
- Y9 Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.
- Y12 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices.

- Y13 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos.
- Y14 Sustancias químicas de desecho, no identificadas o nuevas, resultantes de la investigación y el desarrollo o de las actividades de enseñanza y cuyos efectos en el ser humano o el medio ambiente no se conozcan.
- Y17 Desechos resultantes del tratamiento de superficie de metales y plásticos.
- Y18 Residuos resultantes de las operaciones de eliminación de desechos industriales.

Para identificar los residuos peligrosos y no peligrosos que se pueden obtener en las diferentes áreas de los talleres de formación, se realizó un inventario de acuerdo al listado de materiales que se obtuvieron en las vigencias 2019 y 2020.

Maderas / Residuos peligrosos

Año	Área o dependencia (Taller)	Insumos	Unidad	Cantidad	Nombre del residuo	Residuo peligroso / Residuo no peligroso
2019	Maderas	Pegante de polivinílico Colbon	Galón	5	Recipiente Pegante	Residuo peligroso
2019	Maderas	Pintura colorex	Galón	3	Recipiente Pintura	Residuo peligroso
2019	Maderas	Laca de poliuretano color blanco con catalizador	Galón	1	Recipiente Laca	Residuo peligroso
2019	Maderas	Laca de poliuretano transparente brillante ref. 70000 con catalizador	Galón	1	Recipiente Laca	Residuo peligroso

Tabla 1 Serna. J (abril del 2021) Inventario vigencia 2019 y 2020

Con la información adquirida en este inventario se puede tener un panorama mas claro de los residuos y así poder gestionar su disposición final de una mejor manera.

Cuantificación de residuos

El servicio nacional de aprendizaje Sena Regional Caldas, para dar cumplimiento con el manejo y gestión integral de residuos peligrosos requiere contratar los servicios para la recolección, transporte, aprovechamiento y disposición final de los RESPEL entregados por los centros de formación, Tecnoparque y Tecnoacademia.

Dichos centros son generadores de residuos peligrosos y especiales de acuerdo con las actividades que se desarrollan ya sea por áreas administrativas y aprendices en su proceso de práctica, estos residuos se califican como peligrosos de acuerdo al decreto 1076 del año 2015 ya que contienen sustancias que se derivan de hidrocarburos, empaques y envases de sustancias químicas, biosanitarios entre otros y por existir riesgo químico debido al manejo de este tipo de residuos.

El contratista encargado deberá realizar la recolección de residuos peligrosos de acuerdo con la siguiente tabla:

RESIDUO	PERIODO DE RECOLECCION
Biomédico, biosanitario	Quincenal
Acido neutralizado	Mensual
Taladrina	Mensual
Solidos impregnados con HC	Mensual
Poliuretano	Mensual
Nitratos, sales inorgánicas, bases inorgánicas, ácidos orgánicos e inorgánicos, cloroformo, alcoholes y azúcares.	Mensual
Restos biológicos de animales	Quincenal
Herbicidas y fungicidas	Mensual
Gases refrigerantes(R12-R22a-R134a)	Mensual
Cortopunzantes	Quincenal
Residuos de químicos, envases y empaques de químicos	Mensual

Tabla 2 Residuos peligrosos (abril 2021) tabla recuperada del formato estudio previo del año 2020, desarrollado por la entidad Sena Regional Caldas CPIC

A continuación, se muestra la cantidad de residuos peligrosos generados en el año 2019 por la entidad.

Mes	Medida
Enero	100.82 Kg
Febrero	64.56 Kg
Marzo	64.56 Kg
Abril	169.1 Kg
Mayo	122.52 Kg
Junio	21.104 kg
Julio	102.92 Kg
Agosto	198.01 Kg
Septiembre	456.5 Kg
Octubre	294.45 Kg
Noviembre	455.73 Kg
Diciembre	369.69 Kg

Tabla 3 Cantidad residuos peligrosos (abril 2021) tabla recuperada del formato estudio previo del año 2020, desarrollado por la entidad Sena Regional Caldas CPIC

Para la cuantificación de los residuos peligrosos y no peligrosos que se generan en el centro de procesos industriales y construcción se tuvieron en cuenta los certificados que generan las empresas luego de la disposición final de estos residuos, como lo son tecnologías ambientales de Colombia (Tecniamsa), empresa metropolitana de aseo EMAS, recicaldas y metales la unión. De igual forma, se consultó la plataforma COMPROMISO del Sena, en el módulo gestión ambiental, la cual apoya las actividades de control y evaluación de los aspectos ambientales para dar cumplimiento con los requisitos legales que debe cumplir la organización de acuerdo a la norma ISO: 14001 del 2004, se consultaron los certificados del año 2015 hasta el 2020 donde se lograron identificar los siguientes residuos: Aceite usado, ácidos orgánicos compatibles, alcoholes, Aluminio, aluminio mixto, cartón, chatarra, cortopunzantes, limalla, papel, parafinas, pastas, periódico, pet, recipientes de pinturas, plástico, taladrina, residuos contaminados con hidrocarburos, tóner de impresoras, tubos de luminarias y vidrios.

Con la información adquirida en los certificados, se identificaron los residuos ya sea peligroso o no peligroso, nombre del residuos, área o taller que lo genera, fecha en la cual se retiro el residuo de las instalaciones del Sena, destino final del residuo, peso o cantidad y clasificación de acuerdo a la norma.

Residuo	Nombre del residuo	Área o taller	Fecha	Destino	Peso / Cantidad	Clasificación
Peligroso	Taladrina	Mecanizado	22/06/2018	Cali-yumbo	55 Gl -175,5 Kg	Y-9
Peligroso	Aceite usado	Mecanizado Mantenimiento Automotriz Motos Construcción	22/06/2018	Cali-yumbo	55 Gl-213Kg	Y-8
Peligroso	Tóner impresoras	Administrativa	22/06/2018	Cali-yumbo	20 Kg	Y-12
Peligroso	Sólidos contaminados con pintura	CPIC	22/06/2018	Cali-yumbo	20 Kg	Y-12
Peligroso	Sólidos contaminados con HC y/o derivados	Talleres de formación	22/06/2018	Cali-yumbo	12 Kg	Y-8
Peligroso	Cortopunzante	Talleres de formación	22/06/2018	Cali-yumbo	3 Kg	

Tabla 4 Serna. J (abril del 2021) Residuos generados 2015 y 2020

A continuación, se presenta un análisis cuantitativo de los residuos que provienen del centro de procesos industriales y construcción, la mayoría de estos proceden de los ambientes de formación resultantes de las actividades que desarrollan los aprendices en sus prácticas.

Tipo de residuos: Aceite Usado

Empresa encargada de la disposición final:
Tecniamsa

Destino: Tratamiento térmico incineración

Áreas que producen este residuo: talleres de formación en el área de Mecanizado, automotriz, Motos y mantenimiento.

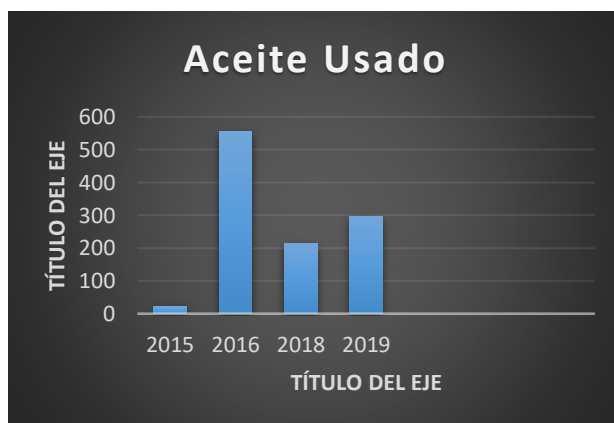


Tabla 5 Serna. J (mayo 2021) Cuantificación de residuos.

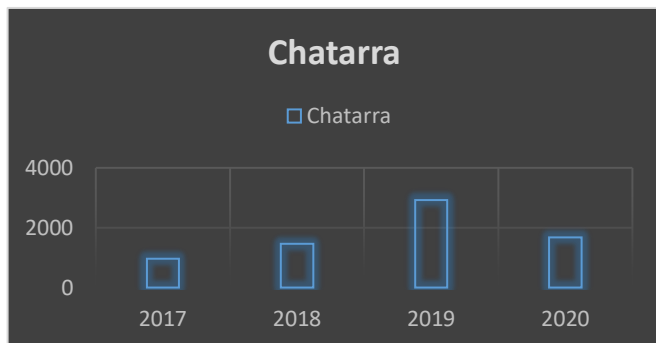


Tabla 6 Serna. J (mayo 2021) Cuantificación de residuos.

Análisis de los residuos en la plataforma Compromiso del Sena Regional Caldas, modulo ambiental gestión de residuos peligrosos y no peligrosos en los años 2017 – 2018 – 2019 – 2020.

Tipo de residuos: Chatarra

Empresa encargada de la disposición final: Emas

Destino: Material reciclable

Áreas que producen este residuo: talleres de formación en el área de Mecanizado, automotriz, Motos, mantenimiento, construcción, soldadura y CPIC.

Talleres de formación y tipo de operación

A continuación, se mencionan algunos ambientes de formación, donde los aprendices hacen uso de maquinas y equipos donde generan residuos peligrosos y no peligrosos en el centro de formación.



Ilustración 1 Serna. J (agosto 2021) Taller automotriz

TALLER AUTOMOTRIZ:

Se creó para brindar la generación de empleo en el sector productivo de mantenimiento en la industria automotriz, está incorporado con una buena y alta calidad de personal profesional que contribuyen al desarrollo social y tecnológico en el sector y de ello brinda a los aprendices el programa de formación en automotriz y el crecimiento de preparación laboral para empresas a nivel departamental o del país.

- Herramienta de diagnóstico scanner
- cargador de baterías
- analizador de gases
- clasificar los sistemas del vehículo.
- preparar zona de trabajo
- alistar los elementos de protección personal
- verificar estado de ruedas del vehículo



Ilustración 3 Serna. J (agosto 2021) taller mecanizado.



Ilustración 2 Serna. J (agosto 2021) Taller automotriz

TALLER MECANIZADO

Conjunto de máquinas y herramientas que permiten mecanizar piezas de forma geométrica de revolución, operan haciendo girar la pieza a mecanizar mientras una o varias herramientas de corte son empujadas en un movimiento regulado de avance contra la superficie de la pieza y de acuerdo con las condiciones tecnológicas de mecanizado adecuadas, se garantiza que en nuestro centro encuentran aprendices con una adecuada experiencia en mecanizado para la evolución y labor de estas máquinas en empresas del departamento o en el país.

- identificar los riesgos físicos y técnicos en los equipos de acuerdo con las normas de seguridad industrial y el tipo de proceso de producción
- seleccionar las herramientas de corte para el proceso torneado.

Área de almacenamiento de Residuos Peligrosos en el centro de procesos industriales y de construcción

el centro de procesos industriales y construcción cuenta con un centro de acopio para los residuos peligrosos que se generan en los ambientes de formación, se encuentra ubicado a un costado del bloque 4, este centro de acopio cuenta con cuatro módulos donde se depositan residuos como Aceite automotriz, lubricantes, taladrina, residuos químicos y de riesgo biológico, estos residuos permanecen allí hasta que el gestor encargado de hacer su disposición final los recolecta. El centro de acopio está construido en estructura metálica y cuenta con paredes en maya para así asegurar una adecuada ventilación y evitar la acumulación de gases.

Ilustración 4 Serna. J (agosto) Taller mecanizado



Ilustración 5 Serna. J (octubre 2021) Centro de acopio residuos peligrosos CPIC.

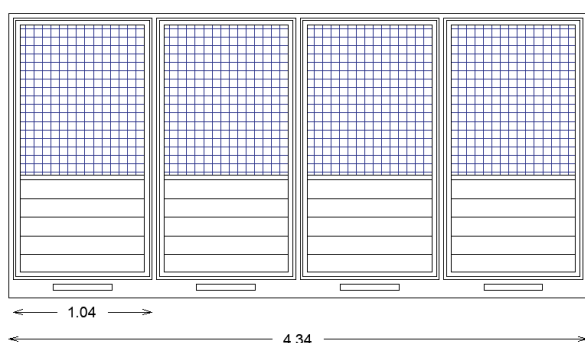


Ilustración 6 Serna. J (octubre) Vista frontal centro de acopio.

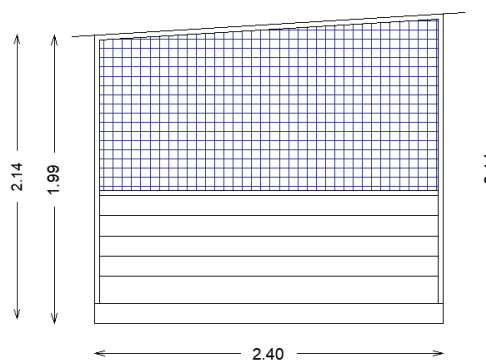


Ilustración 5 Serna. J (octubre 2021)

Vista lateral centro de acopio.

CARACTERÍSTICA	CUMPLE		RECOMENDACIONES
	SI	NO	
Zona aislada para su ubicación, considerando los puntos de las fuentes de agua potable, servicios de electricidad y comunicaciones	X		Cuenta actualmente con zonas aisladas para el almacenamiento interno de todos los residuos generados en el centro de procesos industriales y de construcción.
Acceder a la separación de sustancias y materiales	X		El cuarto de almacenamiento permite la separación de los

incompatibles, es decir, áreas de compartimiento y sectores.			residuos de acuerdo a sus compatibilidades, de acuerdo a la generación actual de residuos peligrosos.
Piso impermeable que evite infiltración de contaminantes y resistente a sustancias nocivas que se almacenen. Teniendo las características de ser lisos sin ser resbalosos y libre de grietas que dificultan la limpieza del área.		X	Se considera necesario realizar placa de concreto acabado, que permita la adecuada limpieza.
Impedir el ingreso de aguas de lluvia por los techos, la estructura de soporte del techo debe construirse en material no combustible.	X		El techo cubre toda el área de almacenamiento e impide el ingreso de la lluvia en los residuos.
El cuarto de almacenamiento debe constar con una ventilación natural esto se logrará con la localización de conductos de ventilación en la pared cerca al nivel de piso y conductos cerca al techo.	X		El cuarto de almacenamiento cuenta con ventilación natural, en la cual se garantiza una óptima ventilación del área de almacenamiento.
Es recomendable que el lugar de almacenamiento sea frío.	X		Ninguna
Contar con la señalización de peligro y precaución además del extintor de polvo seco	X		El área dispone de extintores certificados.

Tabla 7 Gamboa. S (mayo 2021) Centro de acopio residuos peligrosos.

Ruta recolección de residuos peligrosos y no peligrosos

Se debe de tener en cuenta que, para la movilización interna de residuos en el centro de formación, se deben establecer rutas para la recolección de residuos, estas rutas contarán con frecuencias y horarios para evitar accidentes y contaminación entre residuos, estos residuos se recolectan en el punto de generación y se trasladan al lugar de almacenamiento temporal que dispone el centro de formación hasta el momento que llega la empresa encargada de la disposición final de los residuos.

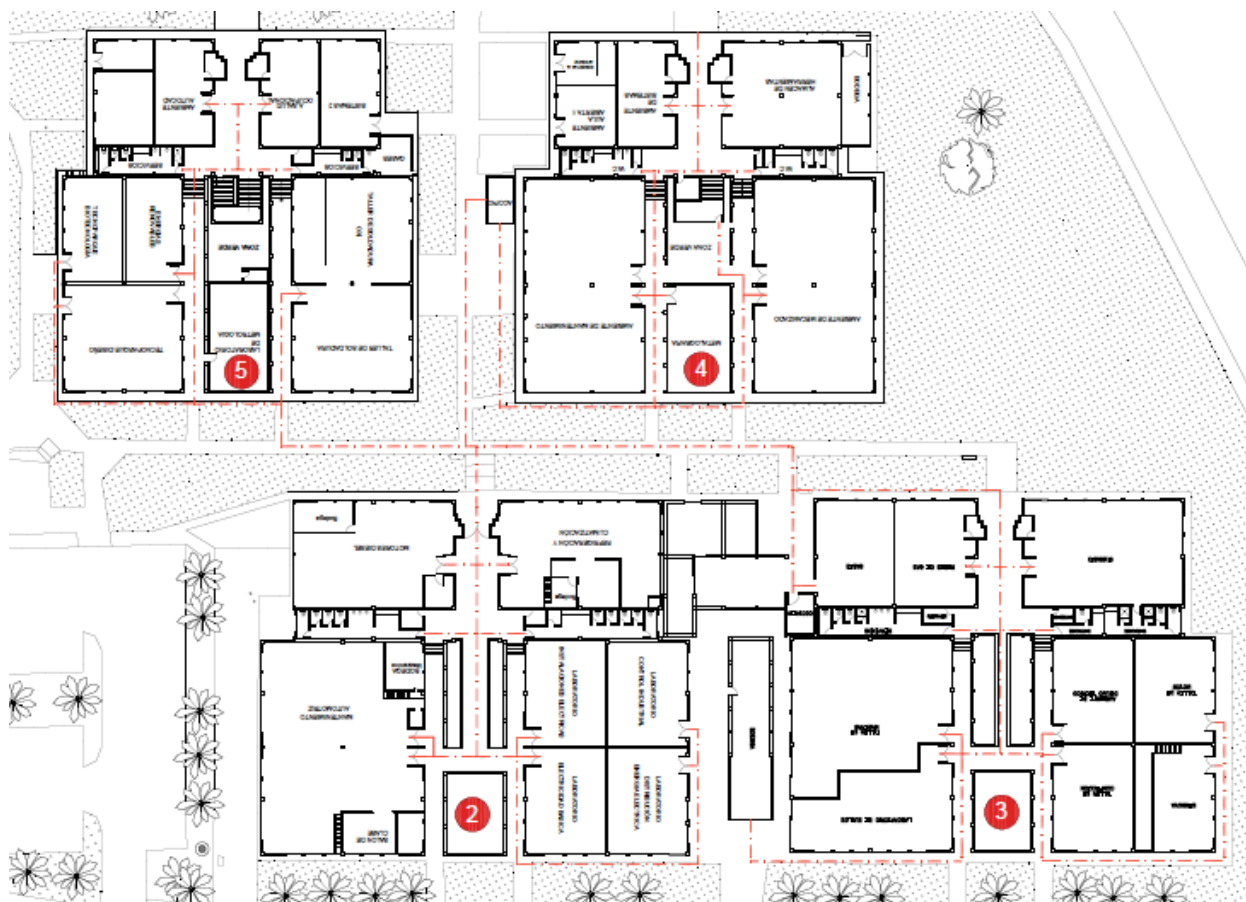


Ilustración 7 Serna. J (octubre 2021) Ruta recolección de residuos CPIC.

Para dar cumplimiento con el desarrollo del proyecto, en los objetivos específicos tres y cuatro, se está trabajando en la planeación de un programa en artesanías dentro de la oferta complementaria del centro de formación, con el fin de poder realizar un efectivo aprovechamiento de los residuos que se generan, de igual forma se van a realizar unas propuestas de los elementos que se podrían elaborar a partir de este material reciclado y se evaluaría el residuo con mayor cantidad de disposición al año y su viabilidad para el desarrollo de un nuevo material o producto.

8. Conclusiones

- En el desarrollo de la vigilancia tecnológica se logró identificar que para tener una buena gestión de los residuos peligrosos y no peligrosos que se generan dentro de un ambiente,

se deben de tener en cuenta los materiales de ingreso y salida, con el fin de tener identificados estos residuos y posibles planes de gestión ante cualquier eventualidad.

- Se desarrollo una tabla con el inventario de materiales de formación que son utilizados en los ambientes para las prácticas de los aprendices, así mismo se identificaron los residuos peligrosos y no peligrosos provenientes de los talleres para poder identificar y cuantificar las cantidades que se generan de cada residuo, esto con el fin de evaluar en que año o mes se tuvo mayor afluencia de los diferentes residuos.
- Es de gran importancia contar con un centro de acopio de residuos peligrosos y no peligrosos en los diferentes centros de formación e industrias en general, para así tener una buena gestión y manejo de residuos, contribuyendo a la disminución de la contaminación ambiental.
- Con el desarrollo de este proyecto de investigación sobre la caracterización de residuos y su enfoque en el aprovechamiento de estos, sería de gran importancia, el poder llegar a las empresas del sector industrial, con programas de concientización sobre el manejo de residuos y su conveniencia para darles un segundo uso.

9. Agradecimientos

Agradezco a Dios por permitirme laborar con un equipo de trabajo que ha sido de gran aporte para mi desarrollo profesional en el grupo de investigación GRINDDA del centro de procesos industriales y construcción Sena Regional Caldas, y poder con ellos desarrollar proyectos que benefician de alguna forma al sector industrial, también extendiendo mis agradecimientos al Dinamizador SENNOVA (Hades Felipe Salazar Jiménez), Líder grupo de investigación (Adriana Rodríguez Morales), estudiantes del programa alianza pacifico-Perú (Sandra Gamboa – Brigitte Rodríguez y Emely Nicol Castañeda) por su apoyo en la elaboración del plan de gestión y aprovechamiento de residuos, al equipo de trabajo de los aprendices del SENA en sus diferentes modalidades como apoyo de sostenimiento y monitoria (Heyner Andrés Cuaspa – Nataly Cataño y Juan Pablo Marín Malaver) que también fueron de gran ayuda para llevar a cabo el desarrollo del proyecto.



10. Referencias.

- Hernandez Amortegui, I. A., & Ruiz Villanueva, R. F. (01 de Julio de 2016). *Colecciones digitales Uniminuto*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10656/4715>
- Ministerio de ambiente, v. y. (30 de 12 de 2005). *Red jurista*. Obtenido de https://www.redjurista.com/Documents/decreto_4741_de_2005_ministerio_de_ambiente,_vivienda_y_desarrollo_territorial.aspx#/
- Montoya Rendón, A. F. (13 de 10 de 2012). *Google academico*. Obtenido de <https://ojs.tdea.edu.co/index.php/cuadernoactiva/article/view/34/31>
- Ruiz Morales, M. (2011). Caracterización de residuos sólidos en la Universidad Iberoamericana, Ciudad de México. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 1.
- sostenible, M. d. (26 de 05 de 2015). *Red jurista*. Obtenido de https://www.redjurista.com/Documents/decreto_1076_de_2015_presidencia_de_la_republica.aspx#/
- Torrado López, A. P. (2014). *Recomendaciones para la gestión integral de residuos peligrosos generados en los talleres del*. Bogotá.