



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

**Facultad Regional Multidisciplinaria
FAREM-Estelí**

**Estrategia para el aprovechamiento de los residuos sólidos
derivados de los procesos productivos en la fábrica de tabaco
PENSA en el año 2022**

Trabajo de seminario de graduación para optar al grado de
Ingeniero Industrial

Autores:

Aniriam Hael Calderón Obando
Geraldine Cristina Espinoza Guerrero
Iris Sujeydí Rayo Rivera

Tutores:

Msc. Luis Enrique Saavedra Torres
Ing. Ramón Antonio Canales Zeas

Estelí, 21 de Enero 2023



DEDICATORIA

Dedicamos nuestra tesis primeramente a Dios por brindarnos la sabiduría, fuerza y entendimiento para llegar hasta esta etapa, la cual ha sido un proceso de altas y baja, pero siempre estuvimos firmes a cumplir nuestro objetivo de culminar este protocolo investigativo.

Igualmente, dedicamos este triunfo a nuestros padres, por ser un pilar de apoyo en nuestra formación profesional, por su comprensión, ayuda, amor en los momentos difíciles y el apoyo de todos los recursos necesarios para poder lograr esta meta, nos han dado todo lo que somos como personas.



Agradecimiento

La meta final de la verdadera educación, es no solo hacer que la gente haga lo que es correcto, sino que disfrute haciéndolo; no solo formar personas trabajadoras, sino personas que amen el trabajo; no solo individuos con conocimientos, sino con amor al conocimiento; no solo seres puros, sino con amor a la pureza. A los que con su experiencia y su admirable disposición para servir ponen a nuestro alcance sus conocimientos, dirigiéndonos en la travesía hasta alcanzar el título profesional. A ellos nuestro principal agradecimiento.

- A nuestro querido maestros Msc. Luis Enrique Saavedra Torres e Ing. Ramón Antonio Canales Zeas, por su tiempo y dedicación para formarnos, corregirnos y animarnos, siendo uno de los pilares que sostuvieron nuestro buen desempeño.
- A la nuestra alma mater, UNAN MANAGUA, FAREM Estelí, por ser nuestra Máxima Casa de Estudio, por acogernos entre sus paredes durante todo el proceso de aprendizaje, por el apoyo en brindarnos espacio y equipo necesarios para el desarrollo de la investigación
- A la empresa Tabacos PENSA, por concedernos el honor de realizar nuestro trabajo investigativo en sus instalaciones y a todos sus directivos y demás personal, que puso a la disposición su tiempo y sus conocimientos. Sin los cuales jamás hubiésemos efectuado nuestro trabajo.
- A todos aquellos que estuvieron presente en nuestra lucha y ahora gozan de nuestro éxito: amigos, amigas y todas aquellas personas que han sido importantes para nosotros durante todo esto tiempo. A todos nuestros maestros que aportaron a nuestra formación. Quienes nos enseñaron y compartieron sus conocimientos y las experiencias que la vida les ha dado, los que ahora podemos compartir con los demás.



RESUMEN

Debido a la gran problemática que se vive hoy en día en cuanto al impacto ambiental ocasionado en gran parte por el mal uso de los residuos generados por el ser humano, que en consecuencia genera contaminación, surge la preocupación de contribuir con un futuro más sustentable, propiciando actitudes y acciones reflexivas acerca de la importancia de crear conciencia de la realidad de esta problemática. De este modo el presente estudio está encaminado a implementar una estrategia para el aprovechamiento, transformación de los residuos en los procesos productivos de la fábrica de tabaco PENSA en el año 2022.

Teniendo en cuenta lo antes mencionado se realizó un estudio de residuos para la puesta en operación de dicha propuesta, al proporcionar una nueva utilidad a los residuos, lo que permitirá una larga vida útil y a partir de esto se pretende obtener una recuperación de recursos.

Los resultados se obtuvieron a través de la investigación y observación con las diferentes personas y áreas de estudio por medio de encuestas, entrevistas y observación directa, estas mismas permitieron obtener un conjunto de medidas a implementar por la empresa y de este modo una disminución en los impactos ambientales negativos que se pueden generar por un inadecuado manejo de residuos.

Palabras claves: Aprovechamiento, residuos, impacto ambiental, estrategia, transformación



ABSTRACT

Due to the great problem that is experienced today in terms of environmental impact caused largely by the misuse of waste generated by humans, which consequently generates pollution, the concern arises to contribute to a more sustainable future, promoting reflective attitudes and actions about the importance of creating awareness of the reality of this problem. In this way, the present study is aimed at implementing a strategy for the use and transformation of waste in the production processes of the PENSA tobacco factory in the year 2022.

Taking into account the aforementioned, a study of waste was carried out for the implementation in operation of said proposal, by providing a new utility to the waste, which will allow a long useful life and from this it is intended to obtain a recovery of resources.

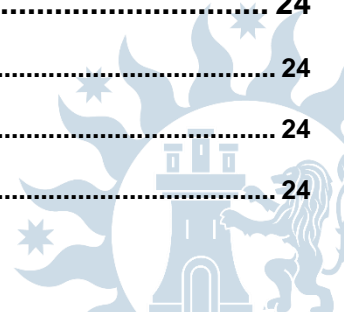
The results were obtained through research and observation with different people and study areas through surveys, interviews and direct observation, these same allow obtaining a set of measures to be implemented by the company and thus obtain a decrease in the negative environmental impacts that can be generated by inadequate waste management.

Keywords: Use, waste, environmental impact, strategy, transformation



ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	3
2.1. Internacionales	3
2.2. Nacionales.....	4
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
IV. JUSTIFICACIÓN	7
V. OBJETIVOS	8
5.1. Objetivo general	8
5.2. Objetivos específicos	8
VI. MARCO TEORICO	9
6.1. Residuos	9
6.1.1. Concepto	9
6.1.2. Tipos de Residuos.....	9
6.1.3. Clasificación de los residuos	10
6.1.4. Gestión de Residuos Industriales	10
6.1.5. Fases de la gestión de residuos	14
6.2. Procesos productivos.....	14
6.2.1. Concepto	14
6.2.2. Procesos nacionales.....	15
6.2.3. Proceso internacionales	18
6.2.4. Marco regulatorio	20
VII. HIPOTESIS	22
VIII. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	22
IX. MARCO METODOLOGICO	24
9.1. Paradigma de la investigación	24
9.2. Método de la investigación	24
9.3. Finalidad de la investigación	24



9.4.	Control de factores del estudio	25
9.5.	Nivel de profundidad.....	25
9.6.	Relación cronológica	25
9.7.	Periodo y secuencia del estudio.....	26
9.8.	Área de estudio.....	26
	Área geográfica	26
9.9.	Población y muestra	27
9.10.	Métodos, técnicas e instrumentos de recopilación de datos	30
9.11.	Etapas de la investigación	30
X.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	33
10.1.	Estrategia para el aprovechamiento.....	48
10.2.	Operaciones de gestión.....	56
10.3.	Formato de inventario de residuos	57
XI.	CONCLUSIÓN	59
XII.	RECOMENDACIONES	61
	Bibliografía.....	62
	ANEXOS	67



Índice de tablas

Tabla 1: Operacionalización de variables	24
Tabla 2: Cálculo de población y muestra	27
Tabla 3: Estratos	28
Tabla 4: Calculo de muestra estratificada	29
Tabla 5: Análisis y discusión de resultados	33
Tabla 6: Formato semana de evaluación	42
Tabla 7: Clasificación de los residuos	44
Tabla 8: Estrategia de aprovechamiento	50
Tabla 9: Operaciones de gestión	56
Tabla 10: Formato de inventario de residuos	58
Tabla 11: Formato de inventario de residuos	58

Índice de gráficos

Gráfico 1: Áreas de la empresa	34
Gráfico 2: Áreas de la empresa (continuación)	34
Gráfico 3: Sexo de los colaboradores	34
Gráfico 4: Porcentaje de residuos	36
Gráfico 5: Promedio de residuos más generados	38
Gráfico 6: Contenedores	40
Gráfico 7: Lugares de depósito	40
Gráfico 8: Sitios de almacenamiento	41

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Cargos en la empresa	35
Ilustración 2: Tipos de residuos generados en la empresa	37
Ilustración 3: Promedio diario de residuos	39
Ilustración 4: Sitio de almacenamiento	41
Ilustración 5: Beneficios de los residuos	45
Ilustración 6: Convenios con empresas	46
Ilustración 7: Retos que plantea la empresa	46
Ilustración 8: Maximización de utilidades aplicando estrategias	47
Ilustración 9: Flujograma de funciones de la empresa para la recolección de residuos	51

Índice de imágenes

Imagen 1: Ubicación de la fábrica de tabaco PENSA	27
Imagen 2: Sistema de tostado	52
Imagen 3: Equipos dosificadores	52
Imagen 4: Máquina para rellenar cigarrillos.....	53
Imagen 5: Calidad del producto.....	86
Imagen 6: Bonchado de puro.....	86
Imagen 7: Máquina de despalillo.....	87
Imagen 8: Proceso de compresión de paca	87
Imagen 9: Paca terminada	88

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el tabaco en Nicaragua ha experimentado un acelerado crecimiento, que ha elevado su prestigio y ha despertado el interés de empresas y consumidores internacionales.

La empresa Puros de Estelí Nicaragua S.A (PENSA) surge el dos de octubre del dos mil once dedicada a la producción de puros de alta calidad para el mercado internacional. PENSA ofrece a sus clientes puros elaborados a mano, bajo los más estrictos estándares de higiene, calidad, variedad en tamaño sabor y marca.

Con el tiempo esta empresa ha experimentado diversas problemáticas, entre ellas el inadecuado manejo de los residuos. Su disposición final incorrecta, ha ocasionado grandes problemas al ambiente, debido a la falta de educación y responsabilidad para separarlos en recipientes adecuados y así ser aprovechados nuevamente como materia prima para la fabricación de nuevos productos.

La presente investigación pretende crear un cambio en la industria en todas las fases del proceso productivo de la empresa tabacalera, esto mediante una estrategia de aprovechamiento de residuos sólidos que servirá como apoyo para cada una de las actividades a realizar.

En el transcurso del documento se mostrarán algunos estudios que se ejecutaron para recolectar información relacionada a la situación de la empresa con respecto a los residuos y buscar alternativas de solución, que aporte beneficios económicos y ambientales.

La siguiente investigación consta de diversos capítulos, dentro de los cuales se abarcan distintos contenidos, tales como: planteamiento del problema, mediante el cual se conoció la problemática actual de la empresa, el desarrollo de antecedentes con el fin de verificar la existencia de investigaciones similares o del mismo rango, posteriormente se plantearon los objetivos de la indagación, los cuales indican el

curso de la investigación, así mismo se realizó un marco teórico que contiene aspectos esenciales que deben conocerse sobre la temática abordada, de igual forma se elaboró el marco metodológico, el cual está encargado de determinar los pasos para la realización de la investigación, en análisis y discusión de los resultados se abordaron los resultados obtenidos en el transcurso del trabajo investigativo y se presenta una estrategia a realizar para el aprovechamiento de los residuos, finalmente se plantea la conclusión de la investigación y las recomendaciones.

II. ANTECEDENTES

2.1. Internacionales

De acuerdo a la tesis realizada por Castro (2019) A través de los últimos años, la importancia del aprovechamiento de los residuos orgánicos empieza a adquirir un mayor valor a través de la necesidad de volver a utilizarlos debido al crecimiento acelerado del sector urbano como industrial y los distintos impactos ambientales que trae el mal manejo de los mismos.

Por dicha razón, la presente investigación tiene como objetivo elaborar una propuesta de aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos generados por la empresa M.B.N exportaciones & CIA S.R.L para la instalación de una planta de compostaje, a fin de obtener un compost tipo maduro, el cual es apto para ser aplicado directamente sobre los cultivos y se caracteriza por tener un mayor poder de abonado, mientras que simultáneamente se genera un ingreso adicional de utilidades para la misma empresa por la comercialización de este producto.

La investigación permitió a la empresa M.B.N exportaciones & CIA S.R.L, encontrar una solución eficiente para su problemática a través del compostaje con la finalidad de comercializarlo al sector agrícola de la propia región, generando una fuente de ingresos adicionales para la empresa.

Otra investigación consultada fue la de los autores Isaza y Serna (2017), El presente documento tiene como objetivo principal evaluar el potencial de aprovechamiento por procesos de compostaje de los residuos sólidos orgánicos de los restaurantes escolares de doce (12) instituciones educativas del casco urbano del municipio de Santa Rosa de Cabal, para lograrlo se hizo uso del enfoque ambientalista.

A través de los resultados de esta intervención fue posible la reproducción metodológica en otros escenarios, proyectándose como una bola de nieve que aumente e impacte el contacto social directo hacia el reconocimiento de los residuos sólidos como insumos para la construcción de un medio ambiente renovado y auto sostenible. Realizar compostaje es una actividad productiva y de reciclaje que puede reducir los niveles de contaminación provenientes del relleno sanitario, posibilita el uso del terreno y contribuye a la producción agrícola de mejor calidad.

La relación costo beneficio es alta y sería una posibilidad de ahorro para los contribuyentes.

2.2. Nacionales

Según el Ingeniero César Avalos (2017), actualmente en Nicaragua, todas las municipalidades cuentan con una gran debilidad institucional, pocos recursos financieros y personal poco capacitado para hacer frente a un buen manejo de los residuos sólidos. Debido a esta contrariedad se han desarrollado y aplicado, en algunas municipalidades del país, disposiciones legales y guías nacionales e internacionales dirigidas a la elaboración de Planes de Manejos de Residuos Sólidos, cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos urbanos.

El objetivo de la presente investigación es realizar un diagnóstico preliminar que permita conocer las características del problema, la actitud de la comunidad universitaria hacia los Residuos Sólidos. En conclusión, la técnica para el procesamiento de Residuos Sólidos orgánicos que mejor se ajusta a las condiciones y necesidades del Recinto Universitario Rubén Darío (RURD-UNAN-Managua) es la de Compostaje, debido principalmente a la velocidad de procesamiento de los Residuos y a la baja inversión en comparación a la Técnica de Lombricultura.

Como plantean los autores Marvin José Morales, Aurelio Ignacio Estrada y Lombardo Silva en la presente tesis (2017) presentan la propuesta de Gestión para el Tratamiento de los Residuos Líquidos y Sólidos generados durante el proceso de destace de ganado bovino y porcino, a través de la cual se busca disminuir los impactos ambientales generados o causados por el manejo inadecuado de estos. La que se divide en tres aspectos: Administrativa, Técnica e Inversión. También se incluye una guía de operación y mantenimiento.

En este Manual se presentan sugerencias y propuestas en muchos de los aspectos que componen el servicio, tratando de que su ejemplo inspire la construcción de soluciones tanto de bajo costo, como de sistemas complejos, los cuales deberán ser adaptados a la realidad y características de cada municipio, según sus posibilidades económicas, financieras y particularidades ambientales, climáticas y geográficas. En conclusión, con los resultados obtenidos se podrá cumplir los

parámetros que exigen la legislación ambiental en las actividades del rastro, en las actividades del Rastro Municipal de León, para evitar la contaminación del aire, suelo y el Río Chiquito.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El manejo y disposición de residuos sólidos constituye un problema, debido a la insuficiente recolección e inadecuada disposición final, que por ende produce contaminación y genera cambios ambientales, según una publicación realizada en el periódico el País señala que, Nicaragua “genera 5.200 toneladas de residuos diarios, de las que un 40 % es materia prima que se puede reciclar, aunque lo que se aprovecha es menos del 10 por ciento” (2013). Es por ello que a partir de esta problemática se decidió aplicar una estrategia de solución, a través de cual se transforman los residuos en recursos económicos.

La fábrica de tabacos PENSA es una compañía que se dedica a la elaboración puros, esta no cultiva su propio tabaco, el mismo se obtiene a través de la compra de materia prima producida en Nicaragua y también importado de países como: Estados Unidos, República dominicana e Indonesia. Esta empresa cuenta con distintas áreas de trabajo, de las cuales serán consideradas en la presente investigación: empaque, despalillo, producción y pre- industria, ya que generan una cantidad considerable de residuos que no son aprovechados, lo que ocasiona un problema a nivel ambiental, tomando en cuenta que podrían ser reutilizados al recibir un debido tratamiento que los convierta en un producto apto para la venta lo que generará un ingreso para la compañía.

A partir de la caracterización y delimitación del problema antes expuesta, se plantea la siguiente pregunta principal del presente estudio:

¿Cuáles son las estrategias para el aprovechamiento de los residuos sólidos derivados de los procesos productivos de realización de puros en la fábrica de tabaco PENSA en el año 2022?

Esto conlleva a formular las siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son los tipos residuos sólidos generados en los diferentes procesos de fabricación de tabaco?
- ¿Cómo se clasifican los residuos producidos por área de trabajo en la fábrica de tabaco PENSA?
- ¿Cómo elaborar una estrategia que comprenda un sistema de transformación de los residuos para su correcto aprovechamiento?

IV. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación pretende identificar los residuos sólidos que genera la fábrica de tabaco PENSA, con el fin de transformarlos como materia prima para realizar un nuevo producto o servicio en la industria. Esta iniciativa será de utilidad al crear una estrategia para el aprovechamiento de residuos, con lo cual se pretende crear un futuro más sustentable, agregando valor a los productos, los materiales y los recursos, para ser utilizados durante el mayor tiempo posible, y que se reduzca al mínimo la generación de residuos.

Este trabajo investigativo pretende fomentar esta práctica esencial, para tornar eficiente la disposición de los insumos generados y, de esta forma, proteger el medio ambiente, generar empleos y aumentar los ingresos de la empresa.

De igual manera, se aspira a que se logre aplicar esta estrategia de aprovechamiento, al demostrar que estos residuos pueden ser usados nuevamente al efectuarles tratamientos para la creación de productos y logre concientizar a instituciones y personas en general sobre la importancia de reciclar, de igual forma que conozcan la forma adecuada de hacerlo.

V. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general

- ✚ Diseñar una estrategia para el aprovechamiento de los residuos sólidos derivados de los procesos productivos en la fábrica de tabaco PENSA en el año 2022.

5.2. Objetivos específicos

- ✚ Identificar los residuos sólidos generados en los diferentes procesos de la fabricación de puros.
- ✚ Clasificar los residuos sólidos producidos por área de trabajo en la fábrica de tabaco PENSA.
- ✚ Proponer una estrategia que comprenda un sistema de transformación de los residuos para su correcto aprovechamiento.

VI. MARCO TEORICO

6.1. Residuos

6.1.1. Concepto

La empresa SAFETY (2020) considera que un residuo, según la ley de cualquier país, hace referencia a cualquier material que es considerado desecho y que es necesario eliminar. Esta eliminación tiene como objetivo evitar problemas sanitarios o medioambientales, entre otros.

6.1.2. Tipos de Residuos

a. Residuos Urbanos (no peligrosos)

Según expresa la organización RECEMSA (2021), son los tipos de residuos los que son generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas o servicios, que estén fuera de la clasificación de peligrosos. También lo son los procedentes de la limpieza de las vías públicas, de zonas verdes, áreas recreativas y playas, los animales domésticos muertos, muebles y enseres de la casa y vehículos abandonados.

b. Residuos peligrosos

Javier Sánchez menciona (2021), que este tipo de residuo provoca altos niveles de contaminación y precisan de una manipulación exhaustiva. Al mismo tiempo, cuenta con rangos de toxicidad en el ambiente muy elevados. En otras palabras, se requiere de profesionales especializados para tratar con este tipo de materiales residuales.

c. Residuos solidos

De acuerdo al planteamiento de la organización NESTLE (2022), indica que los desechos sólidos son los residuos generados por los humanos día a día, los cuales se caracterizan por presentarse en estado sólido no biodegradable, atributo que los diferencia de los desechos líquidos y gaseosos. Son considerados basura porque terminan siendo tirados en vertederos al creerse que han cumplido con su ciclo de uso.

Según el autor Javier Sánchez (2021), relata que los residuos pueden ser líquidos, gaseosos o sólidos. Bajo la denominación de residuos sólidos se agrupan solo los residuos que están en estado sólido, dejando fuera los que se encuentran en estado líquido y gaseoso. Se usa el término residuo sólido urbano para referirse a aquellos que se producen específicamente dentro de los núcleos urbanos y sus zonas de influencia. Estos residuos suelen ser producidos en los domicilios particulares (casas, apartamentos, etc.), las oficinas o las tiendas.

6.1.3. Clasificación de los residuos

El autor Boris Tito (2022) expresa que los residuos se clasifican en:

- Residuos sólidos orgánicos compostables.
- Residuos sólidos inorgánicos secos reciclables.
- Residuos sólidos inorgánicos no aprovechables.
- Residuos domésticos no peligrosos
- Residuos domésticos peligrosos
- Residuos viales
- Residuos industriales no peligrosos
- Residuos comerciales
- Residuos hospitalarios
- Residuos institucionales
- Escombros y otros
- Residuos peligrosos
- Residuos orgánicos de actividades de funcionamiento de tipo artesanal
- Residuos infecciosos de animales

6.1.4. Gestión de Residuos Industriales

En general se puede decir que la gestión de RI carece de regulación y control. Por lo tanto, se aplican muchas prácticas ambientalmente inadecuadas para el almacenamiento, transporte y la eliminación de los RI.

Las técnicas para el aprovechamiento de residuos sólidos pueden reducir los

efectos en el ambiente mediante métodos sostenibles como los siguientes:

a. Producción de bioalcohol

El 50% de los residuos sólidos orgánicos no son aprovechados, lo cual podría generar un crecimiento económico al darle un valor agregado, buscando aprovechar y generar un producto a partir de su composición química y física de la materia orgánica para obtener bioalcohol.

Los estudios de investigación realizados a permitido obtener bioalcohol a partir de el mucílago como uno de los más importantes subproductos del beneficio del café, por su composición se considera como residuo energético relevante en la obtención de biocombustibles. Con el progresivo desarrollo de diferentes tecnologías para el beneficio ecológico del café, se ve la necesidad de indagar sobre el potencial que pudieran tener estos sustratos en la producción de bio-alcoholes (Lopez Nuñez, 2017).

b. Tecnología de plasma

La metodología del plasma se basa en el tratamiento de los residuos sólidos, es una alternativa para, de un modo seco, amigable con el medioambiente y eficiente a nivel de costo, sin operaciones manuales ni uso de productos químicos, poder modificar la superficie de un textil o film polimérico a nivel microscópico.

El objetivo es que el textil se haga más receptivo a la sustancia que se vaya a aplicar (líquidos, resinas, adhesivos), o para inducirle carácter hidrofílico o hidrofóbico ante una posible aplicación final. De esta manera, se puede obtener nuevas combinaciones de tecnologías y procesos (plasma+laminados, plasma+tintura, etc.) para obtener productos de mayor calidad y nuevas aplicaciones (Moron, 2019).

c. Gasificación e incineración

Es técnicamente una combustión y, si quisiésemos usar la palabra incineración, también lo serían la gasificación, pirólisis y plasma, porque también ellas producen cenizas. Todo depende del flujo en que nos fijemos para poner el nombre a la tecnología.

Desde un punto de vista más técnico, es de sobra conocido que las diferencias entre las cuatro tecnologías se resumen en: rango de temperaturas de trabajo; porcentaje de oxígeno (o aire) que interviene como reactivo; y productos químicos que se obtienen. Desde hace décadas se vienen combustionando, gasificando y transformando en plasma distintos materiales, residuos incluidos. Los residuos están hechos de los mismos átomos y moléculas que el resto de los materiales que forman la Tierra, por lo que los equipos que forman estas instalaciones industriales son básicamente los mismos, así como las reacciones químicas que se producen. Las cuatro palabras no sirven para clasificar el tratamiento como valorización material o energética, porque se refieren a procesos y no se pronuncian sobre la materia que utilizan, o el destino que se dará a lo que se obtenga: materia o energía (Galván Lopez, 2022).

d. Compost

El uso del compost para recuperar suelos contaminados o degradados no es raro. Pero donde más se utiliza este material es en agricultura y en jardinería. El compost es el resultado de un proceso biológico que tiene el objetivo de estabilizar e higienizar los residuos orgánicos para que estos puedan ser utilizados como fertilizante. Este proceso se conoce como compostaje. (BBVA, 2022).

e. Biometanización

La empresa TWENERGY (2019), afirma que la biometanización es un tratamiento de valorización de los bioresiduos que pretende ayudar a solucionar los problemas ambientales asociados a la gran generación de residuos, a su tratamiento y destino final, al mismo tiempo que produce biogás del que puede obtenerse energía

f. Biocombustible

Los biocombustibles son los combustibles que se producen, directa o indirectamente, a partir de recursos naturales y la biomasa.

La biomasa, por su parte, es la fuente de energía que proviene de materiales no fósiles y de origen biológico, como pueden ser los cultivos energéticos, los desechos

agrícolas y forestales y sus subproductos (el estiércol o la biomasa microbiana). En la actualidad, son comunes los biocombustibles que proceden del azúcar, del maíz, del trigo o de las semillas oleaginosas, entre otros (PRIMAGAS, 2020).

g. Biodiesel

La autora Lezama Gonzale (2022), menciona que el biodiesel es un combustible de origen natural, ya que se obtiene de lípidos como aceites vegetales o grasas animales. Este combustible es renovable y más limpio que el diésel tradicional que todos conocemos.

Reciclaje y recuperación de materiales

Según (MANCOMUNIDAD, 2019), El reúso y reciclaje son fundamentales para mantener un planeta más limpio; para ello, es necesario separar, y cuanto más mejor, con el fin de que se pueda reutilizar cada material. Además, separando los desechos, ayudamos a que los residuos más dañinos con el medio ambiente puedan ser eliminados de una manera controlada.

Pero primero hay que intentar reusar o reutilizar los desechos que se puedan. Para conseguir un reciclaje correcto y contribuir a que los productos que usamos se puedan reutilizar se debe seguir la “Regla de las tres R”:

- Reducir: consiste en seleccionar todos aquellos productos que produzcan menos residuos. Un ejemplo de ello es la nueva iniciativa de los supermercados de cobrar por las bolsas de plástico y reducir el coste de las de tela.
- Reutilizar: antes de desechar nuestros residuos debemos pensar si podríamos reutilizar alguno de ellos. Por ejemplo, una botella se puede convertir en una lámpara decorativa.
- Reciclar: es el paso más importante. Cuando tenemos residuos y vamos a tirarlos, debemos separarlos en sus contenedores correspondientes. Si no realizamos esta tarea, será más difícil reciclarlos en las plantas dedicadas a tal fin.

El reciclaje es un gesto muy simple y útil con el que contribuimos a la mejora del medio ambiente. La cantidad de nuevas materias primas para la fabricación de nuevos productos, así como todo el proceso de extracción, transporte, elaboración

y gasto energético disminuye al reutilizar los residuos que generamos. Asimismo, se evita que estos residuos acaben en los vertederos, que además de estar cada vez más saturados, tienen un enorme impacto ambiental. Por tanto, el reciclado también contribuye a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, beneficiando así al medio ambiente al reducir el consumo de materias primas.

6.1.5. Fases de la gestión de residuos

La constitución ENERGYA (2018), describe que la gestión de residuos es el conjunto de actividades necesarias para el tratamiento de los desechos, desde su generación, hasta su eliminación o reaprovechamiento. Eso incluye la recogida de los residuos, su transporte, la gestión de los que son especialmente peligrosos, el reciclaje de los materiales aprovechables.

De igual manera Javier Sánchez (2021), menciona que el compendio de actividades presentes en este tipo de gestión de basuras abarca tres fases principales:

- a) **Recogida y almacenamiento de residuos:** los procesos cotidianos de todo tipo suponen la creación de desechos que es necesario reunir y almacenar como inicio del proceso de gestión de residuos.
- b) **Transporte de contenido residual:** en casos de altos niveles de toxicidad o radiación, este paso es especialmente delicado y precisa de equipamiento y personal altamente cualificado.
- c) **Tratamiento o procesamiento final:** todo tipo de residuo es generalmente susceptible de ser destruido o reutilizado por medio de procesos de reciclaje.

6.2. Procesos productivos

6.2.1. Concepto

Según (ETECE, 2021) se conoce como proceso de producción o proceso productivo, o también como cadena productiva, al conjunto diverso de operaciones planificadas para transformar ciertos insumos o factores en bienes o servicios determinados, mediante la aplicación de un proceso tecnológico que suele implicar determinado tipo de saberes y maquinarias especializados. El objetivo fundamental

de este proceso es la satisfacción de cierto tipo de demanda de la sociedad.

El proceso productivo se compone de etapas sucesivas y es de naturaleza compleja y diversa, por lo que amerita estudio previo, planificación y la disposición de ciertos elementos básicos, conocidos como materia prima, así como de una fuente de energía (generalmente electricidad). Al término de este proceso, los bienes o servicios son ofrecidos a través de un circuito de comercialización que los hace llegar al consumidor. Además, el tránsito de una etapa a la otra le otorga al producto final un valor añadido que hace rentable el conjunto de la operación.

El modo en que comprendemos los procesos de producción actualmente es fruto de tanto la Revolución Industrial y tecnológica, como de la liberalización del comercio, aspectos que se acentuaron en el mundo a partir de la mitad del siglo XX. Esto también se vincula con la creciente industrialización del mundo y sus consabidas consecuencias ecológicas.

6.2.2. Procesos nacionales

Según lo mencionado en el artículo científico por los autores López Sevilla, Osorio Cruz, & Castillo Herrera (2020), relatan que conocen el siguiente proceso de producción para la exportación de productos terminados de la Empresa Tabacalera Tambor de Nicaragua S.A.

1. Recepción y distribución de la materia prima

La materia prima para elaborar los puros se obtiene de la finca propiedad de Víctor Calvo y también se compra al señor Alfredo y Silvio Pérez, que es su proveedor muy importante, para garantizar la demanda de tabacos.

La persona encargada del área de producción es el jefe de producción, asignado quien lleva a cabo diversas responsabilidades enfocadas en realizar el plan de producción diaria en base a las órdenes de pedido.

Al recibir las pacas de material de tabaco para las diferentes áreas, se almacenan en bodegas y pasan al curado donde se almacenan todas las especies de tabacos como: Habano, Connecticut, Maduro, Indonesia, así como el viso, suave y ligero. Cuando este ya ha cumplido el tiempo de almacenamiento se distribuye a las áreas de preparación de materiales que son tripa, capote y capa.

El jefe de control de calidad revisa la materia prima, garantizando las óptimas condiciones, la hoja de tripa, capote. El jefe de producción es el encargado de entregar una copia de la orden de pedido a los jefes de las demás áreas para que dé inicio al proceso de producción de puros.

2. Recepción, preparación y selección de materia prima

El primer paso es la recepción y acondicionamiento de las hojas de tabaco a medida que llegan las pacas y los tercios tras su añejamiento. El añejamiento es diferente según el tipo de hoja: Un año para los tabacos volados, hasta dos años para los tabacos secos y el capote y dos o más años para los tabacos ligeros. Se abren las pacas y los tercios y se separan cada hoja porque llevan dos años prensadas y añejándose.

En el caso de las capas, el trato es muy cuidadoso, ya que la apariencia y calidad es lo que da la primera impresión del puro. La delicadeza de estas hojas requiere cuidados extremos para restaurar su flexibilidad y sedosidad antes de someterlas al despalillo, escogida y clasificación, por lo que son sometidas a una hoja especial durante las primeras horas de la mañana (Cuando están más húmedas debido a la humedad captada durante la noche). Primero, las hojas agrupadas en fajos se llevan a la sala de zafado, donde son despegadas unas de otras (zafado), y son humedecidas con agua para que recobren la elasticidad.

Después de la mojada, el sacudidor sacude los fajos para eliminar el agua sobrante. Luego se llevan a la sala de oreo, que está especialmente acondicionada a 32° C y 92 % de humedad, donde se cuelgan los fajos 3 o 4 horas para que la humedad, se distribuya uniformemente.

De aquí pasan a las cajas de reposo de capa, cajas especiales forradas con níquel o plástico, para que adquiera toda la elasticidad y suavidad que necesitaran durante el despalillo y el torcido. Después del reposo, se trasladan a las despalilladoras donde se les retira la vena central o “palillo”, dividiendo las hojas en dos mitades. Luego van a la sala de rezagado.

La tripa y el capote, que no depende sus aspectos para llevar a cabo su función, (no importan si están rotos o si su color es uniforme), no requieren de una moja adicional, y son llevados a una sala de zafado, donde las hojas se despegan unas de otras.

3. Elaboración de puros

Para la elaboración del interior del puro o tripa se utilizan varios tipos de hojas según las características deseadas en el producto final, estas son: Viso, seco y ligero. El operario o bonchero son los encargados de armar la tripa ha sido debidamente instruido sobre las proporciones de cada una de las diferentes hojas, es decir dos hojas de capote que sirve para mantener la tripa unida, una de tripa y dos hojas de capa para dar presencia y acabado perfecto que necesita el puro; para la confección del puro se necesita cinco hojas de tabaco.

4. Bonchado del puro

Las manos expertas del bonchero colocan y estiran correctamente sobre la mesa de trabajo dos hojas de capote, para luego ubicar la combinación de hojas que formaran la tripa, enrollándolas con cierto número de vueltas en forma de espiral para formar el empuño, a este se le corta el sobrante con una chaveta.

Cada empuño terminado se va colocando en la ranura inferior de un molde de madera que corresponde al tamaño de puros a elaborar, cuando el molde se ha llenado se coloca la parte superior y se cortan los excesos del empuño.

5. Prensado

Cuando se tiene dos moldes llenos, se coloca en la prensa manual de torniquete por unos 30 minutos aproximadamente; cuando han transcurrido unos 15 minutos se sacan los moldes y se destapan para girar el empuño 180 grados, esto para que adquiera su forma cilíndrica, dándole la forma final al puro, luego se vuelven a prensar hasta completar 25 a 30 minutos aproximadamente. Finalmente, el empuño se retira del molde y se entregara a la rolera.

6. Rolado

La rolera se encarga de colocar la capa al empuño, esto le dará al puro el toque final y es la responsable de las cualidades de quema, sabor y aroma.

El proceso de envoltura de la capa comienza abriendo la mitad de una hoja de capa en la mesa y preparándola para ser cortada. Se utilizará una chaveta para cortar la hoja con la forma y medida o vitola correcta para el puro que va a ser enrollado.

La capa debe ser estirada desde el principio del proceso hasta el final, enrollándola en el empuño en forma de espiral. Una vez terminado este proceso, la cabeza debe ser preparada. Esta operación requiere de un complejo movimiento y corte, ayudado por una pega especial. Finalmente, el puro se corta en una guillotina según la medida especificada.

6.2.3. Proceso internacionales

Según menciona Catañeda López (2017), que los procesos productivos desarrollados en los centros fabriles se distinguían por su división en tres fases claramente diferenciadas: las operaciones de pretratado de la materia: desvenado, moja, oreo y picado. El proceso de liado en los talleres que se dividían según el tipo de elaboración o de marca y el acabado final mediante ecelofanado y empaquetado.

El proceso productivo una vez transportadas las materias primas del muelle a la fábrica y habiéndose procedido a su examen y tasación, comenzaba en el almacén

de hoja, al procederse a su selección, reservándose las de mejor textura para confeccionar la capa de los cigarros y las restantes para incluir como tripa. Seguidamente se procede a la distribución a cada cuadrilla de trabajadores la cantidad de hoja óptima a su producción. Tras el humedecimiento de las maniquetas (hojas destinadas a capa), que proporcionan al tabaco la necesaria maleabilidad para su manipulación, se iniciaba el liado, cuya perfección dependía de la habilidad de la trabajadora, y que había de compaginarla con la rapidez en la realización de la tarea, al depender su salario del número de piezas rematadas.

Cada conjunto de 51 cigarros constituía un atado, de entregarse a la maestra del taller respectivo, lo cual podía rechazarlo por imperfecto o por carecer del peso estipulado. Los atados eran periódicamente retirados del almacén de oreo y expuestos en estantes para completar su tiempo de secado, y de allí conducidos al almacén de embalado, donde quedaban empapelados y encajonados, listos para su distribución a los centros de consumo.

El sistema de elaboración de cigarrillos en los talleres comenzaba con el reparto de la hoja por la maestra “la data” entre rancho de 6 operarias, que mojaban la cantidad de capa o cubierta que iban a necesitar al día siguiente, por aspersion o con un paño mojado, mientras que la tripa o el relleno interior se conservaba seco. Al día siguiente, se desvenaba la hoja necesaria para la tripa de los cigarros que habían sido programados, así, como la capa, de la que salían medias hojas cortadas con tijeras en forma curva para facilitar el liado óptimo. Después se comenzaba a torcer los puros, cogiendo la cantidad de tripa que debía tener cada cigarro, que era estirada y abierta para su empalme manual, en un rollo que se envolvía en una hoja pequeña o capillo que liaba con cuidado en la capa, desde la parte inferior o boquilla, a la superior. Cuando la cigarrera había elaborado un número suficiente de cigarros que agrupaba formando mazos, los colocaba unos estantes hasta que al finalizar la quincena se llevaban en grandes bateas al despacho de recibo para su control de calidad y pago.

6.2.4. Marco regulatorio

Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos

La Asamblea Nacional de la República de Nicaragua (2005) menciona que el plan de Manejo Integral de residuos sólidos, es un instrumento de gestión que se obtiene como resultado de un proceso de planificación estratégica y participativa, que permite mejorar las condiciones de salud y ambiente en determinada ciudad o municipio. Para lo cual se establecen objetivos y metas de largo plazo (de 10 a 15 años), y desarrollan planes de acción de corto plazo (hasta 2 años) y mediano plazo (de 3 hasta 5 años), con la finalidad de establecer un sistema sostenible de gestión de residuos sólidos. La formulación y ejecución del plan, ofrece tanto a las municipalidades e instituciones relacionadas con el tema, como a la población en general los beneficios siguientes:

1. Facilita el desarrollo de un proceso sostenido de mejoramiento de la cobertura y calidad del sistema de gestión de residuos sólidos.
2. Previene las enfermedades y mejora el ornato público.
3. Promueve y fomenta el aprovechamiento y valorización de los residuos.
4. Mitiga los impactos ambientales negativos originados por el inadecuado manejo de residuos sólidos.
5. Promueve la participación de la población e instituciones claves en las iniciativas de mejoramiento del sistema de gestión de residuos sólidos.
6. Incrementa el nivel de educación ambiental en la población.
7. Permite la instalación de estructuras gerenciales apropiadas para la gestión ambiental de los residuos sólidos.

En el **Artículo 5**, la Política Nacional de Residuos Sólidos (2005), se fundamenta en el contexto del desarrollo sostenible, la maximización del aprovechamiento de los recursos, la prevención o reducción de los impactos adversos al ambiente que pudieran derivar del manejo de estos para evitar los grandes impactos ambientales generados al recurso suelo, agua y atmósfera, profundizar la toma de conciencia de las poblaciones y que los servicios vinculados al manejo integral de los residuos

sólidos generen beneficios económicos y que sea ambientalmente sustentable. La Política Nacional de Residuos Sólidos se fundamenta en seis pasos importantes:

1. La reducción de su generación
2. La separación de los residuos desde la fuente generadora
3. El reusó
4. El tratamiento
5. Disposición final en rellenos sanitario
6. La recuperación de las áreas degradadas

La Asamblea Nacional de la República de Nicaragua (2005) en el **Artículo 7** sustentan que la Política Nacional para Gestión Integral de Residuos Sólidos son los rectores para establecer las bases o marco referencial en la gestión de los residuos en el país, tales principios subyacentes al diseño de la política nacional, se enmarcan en los compromisos políticos asumidos por el Gobierno de Nicaragua en foros internacionales y brindan el marco referencial pertinente para orientar el desarrollo socioeconómico nicaragüense a través de planes y programas a desarrollarse en el corto, mediano y largo plazo.

El **Artículo 8** cataloga en la Asamblea Nacional de la República de Nicaragua (2005), para la implementación de la Política Nacional sobre Gestión Integral de los Residuos Sólidos, es necesario la creación de un Comité Nacional para Gestión Integral de los Residuos Sólidos con carácter operativo e interinstitucional, la Oficina de Manejo Integral de Residuos Sólidos con carácter permanente en el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARENA) que administre la política para el eficiente manejo de los residuos sólidos en el país; las Unidades Ambientales Sectoriales de los entes del Poder Ejecutivo, quienes deben incorporar las estrategias y planes operativos anuales de la política nacional dentro del marco de su competencia administrativa y las Subcomisiones de Gestión de Residuos Sólidos, creadas estas últimas por iniciativa de los gobiernos municipales en el ámbito de sus atribuciones.

VII. HIPOTESIS

Los residuos producidos por la industria tabacalera PENSA, al presentarse en cantidades considerables, podrían ser la materia prima para crear un producto nuevo, lo que generara una oportunidad de negocio al realizar procesos de transformación para los mismos, siempre y cuando esta compañía se comprometa a practicar la estrategia de aprovechamiento de residuos para el cuidado del medio ambiente y por ende aumentar sus ingresos.

VIII. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Objetivo	Subvariables	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Técnicas e instrumentos
Identificar los residuos sólidos generados en los procesos industriales de la fábrica de tabaco PENSA	Residuos sólidos generados en el proceso industrial de tabaco.	Los residuos industriales son aquellos que resultan de los procesos de fabricación, transformación, utilización, consumo, limpieza o mantenimiento generados por la actividad industrial (Redes, 2019).	<ul style="list-style-type: none"> Residuos generados en el proceso de producción. Ruta de los residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> Tipos de residuos generados por área. Contabilidad de residuos. Estado de los residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> Encuesta Entrevista Observación directa.
Clasificar los residuos sólidos producidos por la fábrica de tabaco PENSA.	Clasificación de los residuos sólidos.	Según la empresa (Ecoembes, 2020) Existen tres tipos de clasificaciones para los residuos:	Tipos de residuos generados en el proceso productivo.	<ul style="list-style-type: none"> Según su composición y su biodegradabilidad . . 	<ul style="list-style-type: none"> Observación directa.

		<p>Según su composición (envases, papel y cartón, vidrio, etc.).</p> <p>Según su biodegradabilidad (orgánicos e inorgánicos).</p> <p>Según su origen (domiciliarios, industriales, hospitalarios, de construcción).</p>			
<p>Proponer una estrategia que comprenda un sistema de transformación de los residuos para su correcto aprovechamiento.</p>	<p>Estrategia para utilizar los residuos.</p>	<p>Los autores González, Lien; Paulette, Zenaida; Vidaud, Ingrid Fuente especificada no válida., proponen la siguiente estrategia para la empresa de prefabricado de Cuba: Diseñar acciones estratégicas que propicien cambios graduales y sistemáticos con respecto</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir contaminación. • Generar ganancias 	<ul style="list-style-type: none"> • Reutilizar residuos. • Aprovechamiento de submateriales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista

		al manejo adecuado de los residuos en la Empresa Productora de Prefabricado Santiago de Cuba.			
--	--	---	--	--	--

Tabla 1: Operacionalización de variables

Fuente propia

IX. MARCO METODOLÓGICO

9.1. Paradigma de la investigación

El paradigma de estudio de la siguiente investigación es positivista, José Ignacio Herrera Rodríguez (2018) relata que el paradigma positivista también llamado (cuantitativo, empírico-analítico, racionalista) busca explicar, predecir, controlar los fenómenos, verificar teorías y leyes para regular los fenómenos; identificar causas reales, temporalmente precedentes o simultáneas.

En la investigación se verificaron teorías sobre la transformación de los residuos producidos en la fábrica de tabaco PENSA.

9.2. Método de la investigación

Apoyados de autores del Equipo editorial (2021), la investigación es cuantitativa consiste en recolectar y analizar datos numéricos para expresar su trabajo. De igual manera, son el tipo de investigaciones centradas en la causa y el efecto de las cosas, como en la mayoría de las ciencias naturales. Arrojan resultados descriptivos que luego pueden ser generalizados.

Se concluye que para que sea exitosa la investigación se requiere de este enfoque siguiendo el orden específico por los datos estadísticos que se obtienen acerca de los residuos generados por la empresa. Una vez sea realizado el análisis, se comprueba la hipótesis y se realizan las evaluaciones para obtener credibilidad de la investigación y se logre tomar decisiones correctas.

9.3. Finalidad de la investigación

Según la finalidad de la investigación es aplicada porque “está centrada en resolver problemas de manera práctica” (Comunicación Institucional, 2020).

En el presente estudio tiene como objetivo evaluar los residuos generados dentro de la empresa tabacalera, y llegar a la solución del principal problema que es el mal

manejo de los mismos, mediante el diseño de mejoras que generen ganancias.

9.4. Control de factores del estudio

De acuerdo al método de investigación, el presente estudio es observacional, según el autor Morphol (2014) corresponden a diseños de investigación cuyo objetivo es la observación y registro de acontecimientos sin intervenir en el curso natural de estos.

Para la presente investigación se realizó una observación para conocer la problemática que se presenta en la empresa, esto interfiere en los diferentes procesos.

9.5. Nivel de profundidad

Según el nivel de profundidad del conocimiento es descriptivo, el autor Mejía (2020), comenta que se hace un estudio sin alterar o manipular ninguna de las variables del fenómeno, limitándose únicamente a la medición y descripción de las mismas. Adicionalmente, es posible realizar pronósticos futuros, aunque son considerados prematuros o básicos, puesto que, la información es recolectada sin cambiar el entorno.

El estudio que se realizó en la fábrica PENSA se conoció la situación actual en cuanto a los residuos producidos y se describirá la manipulación de los mismos.

9.6. Relación cronológica

De acuerdo, al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio es prospectivo, el instituto LISA (2020) define como “Conjunto de tentativas sistemáticas para observar a largo plazo el futuro de la ciencia, la tecnología, la economía y la sociedad con el propósito de identificar las tecnologías emergentes que probablemente produzcan los mayores beneficios económicos o sociales”.

En relación con la investigación a realizarse las alternativas de solución a la problemática serán aplicadas en el futuro, lo que tendrá como resultado un medio

ambiente más limpio.

9.7. Periodo y secuencia del estudio

Por el período y secuencia del estudio es transversal, Gerardo y Jesús (2015) explica que se examina la presencia o ausencia de un resultado de interés, en relación con hechos ocurridos en un tiempo determinado y en una población específica.

La investigación se realizó en la población de trabajadores de la fábrica de tabaco PENSA y en el periodo del año 2022.

9.8. Área de estudio

Línea de investigación:

Nº 1: Ingeniería de Métodos, tiempo y logística

Sub líneas:

Análisis de procesos y operaciones industriales

Área geográfica

Puros de Estelí Nicaragua Sociedad Anónima, PENSA; es una empresa versátil la cual tiene 11 años de funcionar en Estelí. Está acogida bajo el régimen de zonas francas manufactureras de puros elaborados a base de tabaco. Empezó sus funciones laborales en septiembre del año 2011 y actualmente cuenta con una gran influencia de clientes, los cuales buscan sus productos por sus atributos y por la diversidad que oferta.

Tabacalera PENSA está situada en la ciudad de Estelí, frente del costado norte de la rotonda universitaria FAREM Estelí. Actualmente cuenta con más de 700 trabajadores que están divididos en diferentes áreas como administración, empaque, producción, despalillo y pre-industria.



Imagen 1:Ubicación de la fábrica de tabaco PENSA

Fuente propia

9.9. Población y muestra

Para el estudio de investigación, se tomó en cuenta 763 trabajadores de la fábrica de tabaco PENSA, los cuales están organizados en áreas de: empaque, producción, despalillo y pre-industria.

POBLACIÓN	Para un "e" = 5%	Para un "e" = 6%	Para un "e" = 7%	Para un "e" = 8%	Para un "e" = 9%	Para un "e" = 10%
	Tamaño de Muestra ("n")	Tamaño de Muestra ("n")	Tamaño de Muestra ("n")	Tamaño de Muestra ("n")	Tamaño de Muestra ("n")	Tamaño de Muestra ("n")
763.00	255.44202267	185.92846522	137.24526729	103.63362061	79.36624721	62.85688515
Nivel de Confianza	0.95000000	0.94000000	0.93000000	0.92000000	0.91000000	90.00000000
Valor de Z² (1,96²)	3.84	3.54	3.28	3.07	2.87	2.74

Tabla 2: Cálculo de población y muestra

Fuente propia

Se realizó la siguiente fórmula para ello se tomará en cuenta el valor de 5% obteniendo como resultado: n=255 más 5% n= 268

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{N * e^2 + Z^2 * p * q}$$

Posteriormente se definieron los estratos o grupos que serán considerados.

<u>Estratos = Personal de Fábrica de tabaco</u> <u>PENSA</u>	No. de trabajadores en cada Estrato
(N1) Personal al día de tripa	40
(N2) Personal al día de picadura	53
(N3) Boncheros de tripa	74
(N4) Boncheros de picadura	143
(N5) Roleros de tripa	72
(N6) Roleras de picadura	156
(N7) Empaque al día	36
(N8) Empaque por producción	88
(N9) Capa por producción	51
(N10) Pre- industria al día	50
	763

Tabla 3: Estratos

Se aplicó el método de “números índices” para cada estrato, es decir, calcular el tamaño de muestra para cada estrato.

Donde:

n_i = Numero índice o **Tamaño de Muestra en el Estrato “i”;**

n = Tamaño de la Muestra;

N_i = Numero de elementos en el estrato “i”;

N = Tamaño de la población.

$$n_i = \frac{nN_i}{N}$$

Calculo del Tamaño de Muestra Estratificada para una población de 763 trabajadores y n = 268

	Para un	Para un	Para un	Para un	Para un	Para un	Para un	Para un	Para un	Para un	
Tamaño de Muestra en el Estrato	"N1=40 "	"N2=53 "	"N3=74 "	"N4=143 "	"N5=72 "	"N6=156 "	"N7=36 "	"N8=88 "	"N9=51 "	"N10=50 "	
	40	53	74	143	72	156	36	88	51	50	TOTAL
	14.04980341	18.61599	25.9921363	50.22804718	25.28964613	54.79423329	12.6448231	30.9095675	17.9134993	17.5622543	268

Tabla 4: Cálculo de muestra estratificada

Fuente propia

9.10. Métodos, técnicas e instrumentos de recopilación de datos

De acuerdo al proceso de dicha investigación se realizó un diagnóstico mediante encuestas, entrevistas y observación directa, en donde se conoció información acerca de la Operacionalización que aplican hacia el manejo de residuos en la empresa tabacalera PENSA.

La población del presente estudio está conformada por 268 personas que generan residuos en la ejecución de cada una de las actividades en las áreas de empaque, producción, despalillo y pre-industria, así mismo, se tomará como muestra a los encargados de dichas áreas que fueron piezas claves para establecer el diagnóstico de residuos generados.

9.11. Etapas de la investigación

- **Etapa 1**

Recolectar información

En este paso se conoció el estado de la organización en cuanto a los residuos, así mismo se determinó los tipos de residuos generados por la fabricación de tabaco y su posible uso.

- **Etapa 2**

Aplicar instrumentos

En esta etapa se ejecutaron técnicas de recolección de datos, tales como observación directa, encuestas y entrevistas, con el fin de conocer de manera exacta los datos del manejo de residuos.

- **Etapa 3**

Ordenar, clasificar y procesar la información

Para identificar de forma correcta la información obtenida a través de las técnicas de recolección de datos, fue necesario relacionar las variables e identificar el significado de cada una de ellas, es decir se conoce los tipos, clasificación y las cantidades de residuos producidos por la fabricación de puros, así como también la posición de los colaboradores de la empresa en cuanto a los residuos y a partir de esto se encontró una estrategia adecuada para el aprovechamiento de los mismos.

- **Etapa 4**

Elaborar estrategia

Luego de haber obtenido la información necesaria para este estudio, se procede a calcular las remuneraciones que se pueden obtener, así mismo se conocerán los costos que deberá asumir la empresa para llevar a cabo esta propuesta y los posibles mercados para la comercialización de residuos, por ende, la autoridad máxima de la entidad se encargará de revisar dicha propuesta y considerará si debe aplicarla o en caso contrario rechazarla.

X. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Objetivos	Entrevistas	Encuestas	Observación directa	Análisis equipo investigador
Identificar los residuos sólidos generados en los diferentes procesos industriales en el proceso de fabricación de puros.	Vena de tabaco, picadura, celofán, cartón y plástico.	Vena de tabaco, picadura, celofán, cartón y plástico.	Vena de tabaco, picadura, celofán, cartón, stickers y plástico.	Pre industria y producción.
Clasificar los residuos sólidos producidos por área de trabajo en la fábrica de tabaco PENSA.			Se observaron los tipos de residuos por cada área.	Conocer las cantidades de residuos por área.
Proponer una estrategia que comprenda un sistema de transformación de los residuos para su correcto aprovechamiento.	Convenio con empresas de tabaco, centros de reciclaje o entidades relacionadas.			Presentar estrategia para obtener ingresos dentro de la empresa.

Tabla 5: Análisis y discusión de resultados

Fuente propia

El propósito de este capítulo es desarrollar el análisis e interpretación de los resultados obtenidos mediante los diferentes instrumentos que se aplicaron a los colaboradores de la fábrica de Tabaco PENSA, a través de cuestionarios con afirmaciones y varias categorías de respuestas.

Para los efectos del trabajo realizado, se presenta a continuación de manera sistematizada siguiendo el orden establecido de los objetivos específicos que guiaron el estudio, esto con el fin de recolectar información, la cual es base para explicar el tema “Estrategia de aprovechamiento de los residuos sólidos derivados de los procesos productivos en la fábrica de tabaco PENSA en el año 2022”.

Para la obtención de resultados de la encuesta tomamos como referencia a los colaboradores de las diferentes áreas en donde se producen residuos sólidos, se separó a los colaboradores de la empresa en categorías tales como: pre-industria al día, despalillo y rezago, empaque por producción, empaque al día, boncheros (tripa), boncheros (picadura), Roleros (tripa), Roleros (picadura), tripa (al día), tripa (por producción), picadura (al día), picadura (por producción) (ver gráfico 1, 2 y 3), de los cuales un 32.8 % corresponde a hombres y el 67.2% a mujeres, del mismo modo, los antes mencionados fueron piezas claves para recolección de datos en el presente trabajo investigativo, así mismo estos brindaron información de forma activa y con la firme actitud de colaborar con la investigación, lo anteriormente expuesto se realizó en conjunto con el acompañamiento del investigador que resolvió las dudas e inquietudes del encuestado.



Gráfico 1: Áreas de la empresa
Fuente: Encuesta de google



Gráfico 2: Áreas de la empresa (continuación)
Fuente: Encuesta de google



Gráfico 3: Sexo de los colaboradores
Fuente: Encuesta de google

Así mismo, se ejecutaron entrevistas a dirigentes administrativos dentro de la empresa, debido a que los mismos son esenciales para el correcto desempeño de las actividades laborales, de igual modo los antes mencionados brindaron datos

básicos para el desarrollo de la indagación. En representación de esto tenemos el área de inventario, la cual se encarga de conocer el rendimiento del tabaco, esto hace referencia al porcentaje real de tabaco utilizado y de igual manera constatar el porcentaje de residuos con base en la totalidad del tabaco, igualmente se entrevistó a colaboradores de las siguientes áreas: responsable de producción, empaque, inventario y trabajo al día, vale mencionar que el personal que labora en estas áreas aportaron sus conocimientos amablemente, de esta manera facilitando recolección de datos.

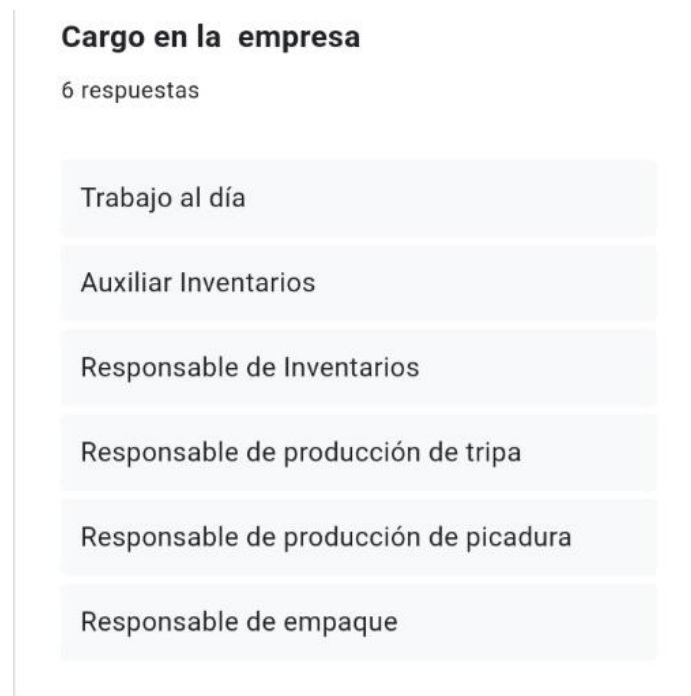


Ilustración 1: Cargos en la empresa

Fuente: Entrevista de google

Objetivo específico 1: Identificar los residuos sólidos generados en los diferentes procesos industriales de fabricación de tabaco.

Para dar salida al primer objetivo se realizaron las siguientes interrogantes a los informantes claves:

Encuesta:

- ¿Qué tipo de residuos produce en su área?

Entrevista:

- ¿Qué tipo de residuos sólidos se generan dentro de la empresa?

Observación directa:

- ¿Qué residuos sólidos se producen en el área? Para observación directa.

Como lo señala el gráfico 4, los residuos que se generan en las distintas áreas de la empresa, de los cuales abordan los diferentes procesos productivos, son mencionados a continuación en forma descendente: picadura, plástico, celofán, vena de tabaco, cartón, otros. Por tanto, se considera que existen residuos que al ser desechados producen contaminación al medio ambiente, tal es el caso de los plásticos y cartones, a diferencia de la vena y picadura de tabaco, que son componentes biodegradables, que a pesar de no producir daño al suelo no deberían ser desperdiciados. Así mismo, Enrique Arriols (2022) expresa que uno de los principales problemas a los que se enfrenta el medio ambiente y las sociedades humanas es la contaminación producida por las basuras. Se suele identificar como basura solo aquellos restos sólidos que se depositan en vertederos.

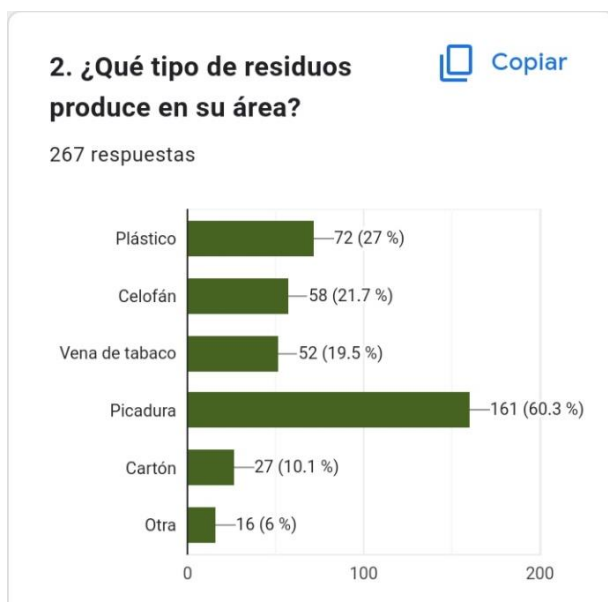


Gráfico 4: Porcentaje de residuos

Fuente: Encuesta de google

Sin embargo, la entrevista (ilustración 2) arrojó los siguientes resultados, en donde las personas que laboran como dirigentes de las diferentes áreas, describen una variedad de residuos, dentro de los mencionados de manera repetitiva se

encuentran: vena de tabaco, celofán y plástico. Al observar los resultados, se logra distinguir que los datos coinciden con la información arrojada en las encuestas, lo que conlleva a confirmar la veracidad de las respuestas.

De igual manera, mediante la observación directa realizada por los investigadores, se identificó que la vena de tabaco y la picadura son los residuos que más se generan. Por tanto, al efectuar la comparación de los datos obtenidos se logró sintetizar las coincidencias con lo antes mencionado, obteniendo como resultado vena de tabaco, picadura y plástico.

1. ¿Qué tipo de residuos sólidos se generan dentro de la empresa?

6 respuestas

- Cartón y plástico
- Vena, Cellophane y Plásticos
- Vena de Tabaco, Celofán y Plásticos.
- Tripa
- Vena de tabaco, celofán, cartón, plástico, residuos de tabaco.
- Celofán, cartón, bovina, anillos, atíceles, puros.

Ilustración 2: Tipos de residuos generados en la empresa

Fuente: Entrevista de google

Tomando en cuenta los resultados arrojados en la encuesta que muestra el Gráfico 5, se categorizaron las variables mucho, poco, muy poco y nada para identificar la cantidad de residuos que se generan dentro de la empresa en las diferentes áreas; en tal sentido, los colaboradores expresaron mediante las respuestas que el mayor porcentaje equivale a una gran cantidad de residuos, además se conoció que el porcentaje de respuesta está ordenado de forma descendente, en el mismo orden de las categorías sugeridas en la encuesta.

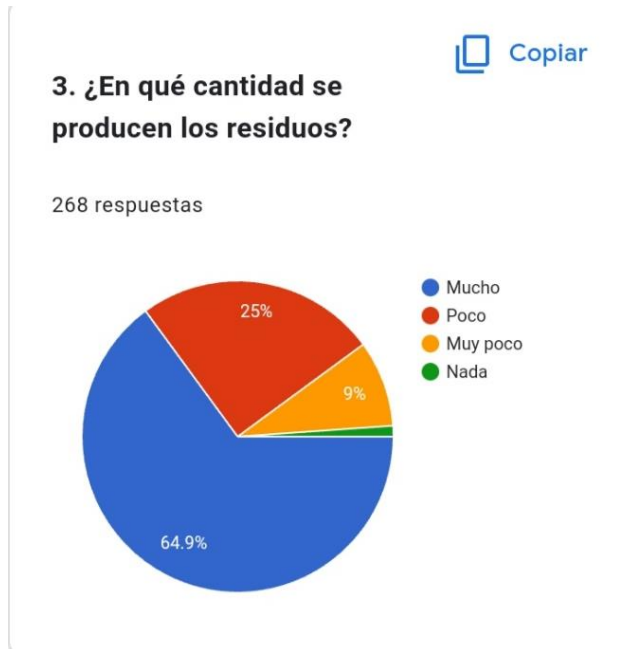


Gráfico 5: Promedio de residuos más generados

Fuente: Encuesta de google

Así mismo, en la ilustración 3 se muestran los residuos producidos diarios o semanalmente, en donde se destaca que una respuesta se repite de manera exacta, la cual menciona que los residuos se generan en un promedio del 80 %, de igual manera, se conoció que estos mismo se generan en un 3% y 5% semanalmente. En relación con lo antes mencionado, se percibieron en las distintas áreas grandes cantidades de residuos, los cuales pueden ser reciclables o no reciclables. La empresa INTAGOBER (Instituto Nacional de tecnología Agropecuaria) (2020) explica que reciclar es una de las alternativas utilizadas para la reducción del volumen de residuos sólidos y es un proceso que consiste básicamente en volver a utilizar materiales que fueron desechados y que aún son aptos para elaborar otros productos o refabricar los mismos.

2. ¿Cuál es el promedio diario o semanal de los residuos generados en la empresa?

6 respuestas

80%

Diario 2 o 3 bolsas de basura de las grandes

5 % de generación de residuos semanal

Aproximadamente un 3% Semanal.

Actualmente se generan un 80%

Ilustración 3: Promedio diario de residuos

Fuente: Entrevista de google

En las gráficas 6 y 7, se muestra el almacenamiento de residuos para su disposición final, mediante la cual se conoció que el mayor porcentaje de encuestados coinciden en que existen suficientes contenedores para los residuos y que las cubetas son el recipiente de mayor utilidad, seguido de cajillas, cajas de cartón y recipientes comunes. En la observación directa se identificó que la empresa cuenta con recipientes para los residuos y que posee una cantidad adecuada de los mismos. Como lo menciona la secretaría del medio ambiente (2022) “Separar los residuos sólidos y entregarlos de manera diferenciada en los días correspondientes al servicio público de limpia es una manera de cuidar el medio ambiente, ya que facilita el aprovechamiento de sus componentes”.

5. ¿Existe suficientes contenedores en la empresa para los residuos sólidos?

268 respuestas

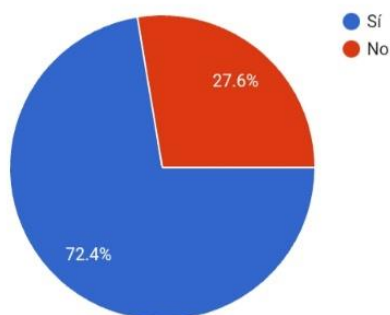


Gráfico 6: Contenedores

Fuente: Encuesta de google

4. ¿Cuáles es el lugar de depósitos de los residuos generados en su área de trabajo?

268 respuestas

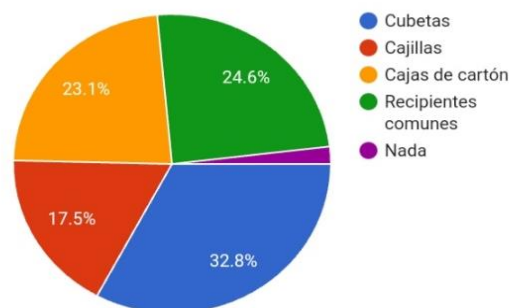


Gráfico 7: Lugares de depósito

Fuente: Encuesta de google

Mediante el análisis de las siguientes gráficas 8 y la ilustración 4, se refleja el criterio de los encuestados, donde la mayor parte de los colaboradores coincidió en que existe un almacenamiento temporal y según las respuestas de entrevistados, los cuales expusieron que la empresa cuenta con una bodega de almacenamiento temporal para la manipulación de residuos. A través de la observación directa se comprobó que la empresa cuenta con una bodega para almacenar residuos. La empresa Gestión integral de los residuos (GPA) (2018), comenta que la zona de almacenamiento de residuos debe estar señalizada, de forma que todo el personal pueda identificarla, así como los diversos contenedores, etiquetando el residuo admitido en cada uno de ellos, según la normativa sobre etiquetado. Es importante destacar que la empresa PENSA no cuenta una señalización adecuada, por ende, no todos los colaboradores tienen conocimiento del sitio de almacenamiento para los residuos.

6. ¿La empresa cuenta con un sitio de almacenamiento temporal para los residuos sólidos?

Copiar

268 respuestas

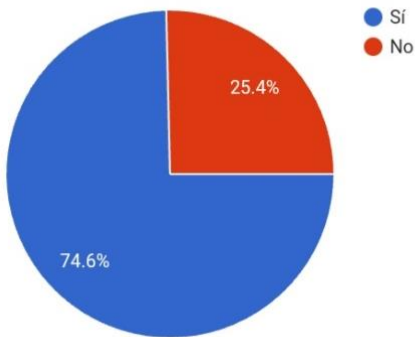


Gráfico 8: Sitios de almacenamiento

Fuente: Encuesta de google

5. ¿Con qué tipo de almacenamiento temporal cuenta la empresa para los residuos?

6 respuestas

- Una bodega cerrada y techada
- Bodega de Residuos.
- Bodega de residuos.
- Recipientes comunes
- No contamos con un almacenamiento para los residuos.
- Basureros por cada área

Ilustración 4: Sitio de almacenamiento

Fuente: Entrevista de google

Objetivo específico 2: Clasificar los residuos sólidos producidos por área de trabajo en la fábrica de tabaco PENSA.

Para clasificar los residuos sólidos es necesario conocer qué tipo de residuos se producen en cada área de trabajo para clasificarlos según corresponda, por tanto, se implementó una técnica de seguimiento, esto por medio de una semana de evaluación en la fábrica de tabaco PENSA, donde se constataron las cantidades de los diferentes tipos de residuos producidos en cada área, mediante el pesado de los mismos con la supervisión del investigador, dicha actividad fue ejecutada con el propósito de conocer el total de residuos, siendo este un dato fundamental para la realización de la estrategia.

Áreas	Tipo de desecho	Residuos Generados Semana de Evaluación					Total Produc. En Lbs
		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	
Empaque	Cartón	16.76	15.87	18.75	16.2	10.6	78.18
	Stickers	88.1	73.7	66.1	69.5	65.3	362.7
	Plástico	18	23	28	20	19	108
	Celofán	3.28	4.05	2.53	3.25	2.57	15.68
Pre-industria	Vena de tabaco	295	360	298	420	380	1753
Producción	Picadura	370.1	354	360.16	350	350.12	1784.38

Tabla 6: Formato semana de evaluación

Fuente propia

Mediante la tabla es posible observar que el área que produce distintos tipos de residuos es el empaque, en donde se presenta el cartón, stickers, celofán y plástico, pero estos no se obtienen grandes cantidades, sin embargo, en el área de pre-industria se genera vena de tabaco, este es uno de los residuos más producidos por la empresa, en cambio, en producción la picadura de tabaco se genera en gran cantidad.

De acuerdo al formato de evaluación se conoció que se producen 78.18 libras de cartón semanal, al multiplicar esta cantidad por los 22 días avilés, es posible apreciar que se originan 1719.96 libras mensualmente, de igual manera los residuos de stickers semanalmente son 362.7 libras y mensualmente 7979.4 libras, así mismo el plástico produce 108 libras por semana y 2376 libras por mes, se aprecia que de los residuos de celofán se generan semanalmente 15.68 libras y mensualmente 344.96 libras, igualmente los residuos de vena de tabaco son producidos en la cantidad de 1753 libras por semana, mientras que mensualmente se producen 38566 libras y además la cantidad de residuos de picadura de tabaco por semana es de 1784.38 libras y por mes son 39256.36 libras.

Al observar los datos anteriores es posible identificar que el residuo que más se genera mensualmente es el de picadura de tabaco, de igual forma se observa que el que se genera en menor cantidad es el residuo de celofán.

A partir de lo expuesto anteriormente, se determina que existen tres tipos de clasificaciones para los residuos, sin embargo, los que se identificaron en la tabla anterior, pertenecen a las dos siguientes categorías:

Clasificación de residuos según su composición

Esta clasificación es la base del reciclaje. Los residuos se agrupan según su composición, se depositan en los distintos contenedores y luego se procesan en conjunto.

Papel y cartón: este tipo de residuos se deposita en el contenedor azul. Incluye algunos objetos como periódicos, revistas, carpetas o cajas de cartón.

Envases: estos residuos se depositan en el contenedor amarillo. Latas, briks o botellas de plástico son algunos ejemplos de residuos que deben tirarse a este contenedor.

Vidrios: incluyen botellas, bombillas u otros objetos. Se depositan en el contenedor verde y no debe confundirse con el cristal.

Otros residuos: el metal, algunos tipos de plástico, madera, pinturas, aceites, entre otros, son residuos que deben tratarse de manera específica. En general, podrán depositarse en un punto limpio, aunque debemos confirmar que acepten el tipo de residuo que queremos desechar.

Clasificación de residuos según su biodegradabilidad

Residuos orgánicos: este tipo de residuo suele provenir de materias vegetales, animales o comestibles. Se trata de residuos biodegradables, es decir, que ocasionan procesos de descomposición y la naturaleza puede aprovecharlos e incluirlos en su flujo normal. No obstante, su acumulación puede provocar plagas o riesgos sanitarios. Deben depositarse en el contenedor de materia orgánica.

Residuos inorgánicos: es todo aquel residuo que no está compuesto por materia

biodegradable. Latas, botellas, objetos metálicos o bolsas de plástico, por ejemplo. Se trata de residuos que tardan mucho tiempo en descomponerse o no lo hacen nunca, por lo que invaden la naturaleza. Deberán separarse y depositarse en los contenedores correspondientes (Ecoembes, 2020).

Clasificación de residuos por su peligrosidad

De igual forma existe la clasificación de residuos por su peligrosidad, los residuos peligrosos según PCC group (2022) se tratan de un tipo específico de residuo con una composición o propiedades que lo hacen peligroso para las personas y para ecosistemas enteros". Así mismo los residuos no peligrosos para el autor Redes (2019) son aquellos materiales que no tienen ningún riesgo para la salud ni contaminan el medio ambiente. Estos desechos pueden presentarse en estado sólido o semisólido, como por ejemplo cartones, madera, chatarra, colchones, vegetales y desechos alimenticios no infectados, entre otros.

Se considera que la manipulación diaria de la vena de tabaco afecta en la salud de los trabajadores, esto se debe al químico que se utiliza para mantener húmedo el tabaco.

Mediante esto se conoció que en la fábrica de tabaco PENSA se producen diferentes tipos de residuos, los cuales se clasifican de la siguiente manera:

Composición	Biodegradabilidad		Peligrosidad	
	Orgánicos	Inorgánicos	Peligrosos	No peligrosos
Cartón	<ul style="list-style-type: none"> • Vena de tabaco • Picadura 	<ul style="list-style-type: none"> • Plástico • Celofán • Stickers 	<ul style="list-style-type: none"> • Vena de tabaco • Picadura 	<ul style="list-style-type: none"> • Plástico • Celofán • Cartón

Tabla 7: Clasificación de los residuos

Fuente propia

Objetivo específico 3: Proponer una estrategia que comprenda un sistema de transformación de los residuos para su correcto aprovechamiento.

En la Ilustración 5 se plantea una pregunta en la entrevista de suma importancia para conocer la posición de cada uno de los trabajadores en cuanto a cómo contribuirían para obtener beneficios de los residuos, los encuestados contestaron estar comprometidos con la idea y poner de su parte para lograr el objetivo. Algunos de ellos contestaron que estarían de acuerdo con organizarse en todas las áreas para obtener el máximo provecho de estos y seguir informándose de estrategias que se puedan utilizar dentro de la empresa, además están dispuestos a contribuir con la debida separación de residuos en los contenedores rotulados para facilitar el buen manejo de ellos. En la observación directa se observó que los trabajadores no realizan acciones implicadas en colocar los residuos por separados, debido a que existen suficientes recipientes, pero no están señalizados como tal. Se requiere ser más activos en la cultura y cotidianidad de la separación de residuos y, sobre todo, hacerlo con la disposición adecuada.

¿Usted como colaborador de la empresa como contribuiría para obtener beneficios de los residuos sólidos?

6 respuestas

Organizarnos con todas las áreas para cumplir el objetivo.

Depositando correctamente en su lugar los residuos correspondientes a su debida separacion.

Organizarnos para darle un mejor aprovechamiento los residuos .

Aplicando actividades que contribuyan a la protección del medio ambiente.

-Aplicar estrategias de aprovechamiento
-Reutilizar los desechos.
-Contribuir con todos los empleados para disminuir los desperdicios

-Contribuiría despositando los residuos correctamente en su lugar.
-Disminuir desperdicios

Ilustración 5: Beneficios de los residuos

Fuente: Entrevista de google

Se efectuaron las siguientes interrogantes para conocer el punto de vista de la empresa en cuanto al procesamiento de residuos: ¿Qué recursos se utilizarían para procesar los residuos sólidos en la empresa?, obteniendo como resultado almacén, transporte, maquinaria y personal, en esta misma línea se planteó la pregunta ¿Realizarían convenio con otras empresas que estén interesadas en adquirir materiales que no se procesen dentro de la fábrica?, en donde se conoció que los dirigentes consideran que se pueden realizar convenios con empresas de tabaco, centro de reciclaje y empresas del campo de agricultura y construcción, así mismo se realizó la interrogante ¿Qué retos se le plantea a la empresa para aplicar las estrategias de transformación de los residuos?, las afirmaciones anteriores sugieren que uno de los retos es la sensibilización de los participantes, además que no existe el equipo especializado para el tratamiento, y de igual modo que conlleve a elevados costos.

9. ¿Realizarían convenio con otras empresas que estén interesadas en adquirir materiales que no se procesen dentro de la fábrica?

Mencione sectores posibles

6 respuestas

- Centros de reciclaje o entidades relacionadas.
- Si
Empresas de Tabaco
- Empresas de Tabaco.
- Sii
Industria, agricultura, construcción
- Si
- Si industrias tabacaleras

Ilustración 6: Convenios con empresas

Fuente: Entrevista de google

10. ¿Qué retos se le plantean a la empresa para aplicar las estrategias de transformación de residuos?

6 respuestas

- Sensibilizar a que todos participen
- Que no exista el equipo especializado para el tratamiento de los residuos.
- Que no exista el equipo especializado para el tratamiento de los residuos y que conlleve elevados costos.
- Participación conjunta de trabajadores
- Aplicación de métodos de reutilización de residuos y participación de los colaboradores.
- Mal manejo de residuos.

Ilustración 7: Retos que plantea la empresa

Fuente: Entrevista de google

Al realizar entrevistas a los jefes de área de la empresa, mediante la interrogante ¿Considera que se pueden maximizar sus utilidades aplicando estrategia de aprovechamiento para los residuos producidos en la empresa?, se conoció que estos consideraron de gran importancia el uso de estrategias de aprovechamiento de residuos para contribuir al bienestar del medio ambiente (Ver ilustración 8); el centro europeo de posgrado (2021) menciona que desde el punto de vista ambiental y de salud pública, el manejo adecuado de los residuos en las etapas que siguen a su generación permite mitigar los impactos negativos sobre el ambiente, la salud y reducir la presión sobre los recursos naturales, de igual manera generar ingresos extras.

Así mismo, la empresa CAIRPLAS (2018), relata que “el proceso en el que materiales de desperdicio son recolectados y transformados en nuevos materiales que pueden ser utilizados o vendidos como nuevos productos o materias primas”.

7. ¿Considera que se pueden maximizar sus utilidades aplicando estrategias de aprovechamientos para los residuos producidos en la empresa? ¿Por qué?

6 respuestas

Si. Para reducir la contaminación y darle una mejor utilidad a los residuos.

Si. Porque siempre es bueno encontrar formas de aprovechar cada submaterial originado del proceso productivo.

Si, por qué se obtendrían nuevos subproductos.

Si serían ingresos extras

Si, ya que ayudaría a cuidar el medio ambiente.

Si porque generaría dinero extra y beneficiaría a la empresa

Ilustración 8: Maximización de utilidades aplicando estrategias

Fuente: Entrevista de google

10.1. Estrategia para el aprovechamiento

La fábrica de tabaco PENSA durante sus procesos productivos genera residuos tales como: vena y picadura de tabaco, plástico, cartón, celofán y hojas de stickers, al conocer los beneficios de los mismos y analizar que se producen en grandes cantidades, se plantea una estrategia de aprovechamiento, que consiste en seguir un proceso de recolección, clasificación de los diferentes residuos, transformación, empaque, almacenamiento y de esta manera ser comercializados.

Alternativas de gestión

Corresponde a aquellas opciones de tratamiento de los residuos de tabaco que permiten aprovechar sus propiedades como subproductos de otras industrias.

Según los estudios realizados se determinaron las siguientes alternativas para un correcto aprovechamiento:

Tipos de residuos	Área o proceso que los genera	Propuesta	Tipo de gestión
Residuos comercializables			
Picadura	Producción	<ul style="list-style-type: none"> • Aromatizante • Cigarrillos 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Se recolectará en el área de producción por personas encargadas donde dispondrán este residuo en recipientes. 2- Al final del día será transportado a la máquina trituradora donde se encargará de evitar el paso de virutas, pelusas, etc, con el fin de que este producto sea lo más limpio posible. 3- Terminado el proceso se trasladará a la bodega donde se almacenará en pacas para ser comercializadas.
Vena de tabaco	Preindustria	<ul style="list-style-type: none"> • Cigarrillos de vena 	<ol style="list-style-type: none"> 1- Se recolectará en el área de despalillo, debido a la gran cantidad producida se

			<p>recolectará dos veces al día, a media jornada y al final de la misma.</p> <p>2- Al final del día será transportada a la máquina trituradora donde se cortará en pequeños trozos.</p> <p>3- Finalmente se trasladará a la bodega donde se almacenará en pacas para ser comercializadas.</p>
Plástico	Empaque	<ul style="list-style-type: none"> • Bloques de plástico reciclado 	<p>1- Se recolectan en el área de empaque de manera diaria.</p> <p>2- Se trasladarán a la bodega de espera donde se juntarán todos los residuos de la semana.</p> <p>3- Seguidamente se trasladarán a la bodega de almacenamiento donde se van a inventariar y serán empacados en pacas.</p>
Cartón	Empaque	<ul style="list-style-type: none"> • Embaces para alimentos • Floreros • Lapiceros 	<p>1- Se recolectan en el área de empaque de manera diaria.</p> <p>2- Se trasladarán a la bodega de espera donde se juntarán todos los residuos de la semana.</p> <p>3- Seguidamente se trasladarán a la bodega de almacenamiento donde se van a inventariar y serán empacados en pacas.</p>
Residuos no comercializables			
Celofán Hojas de stickers	Empaque	Distribuirlo a obras públicas para su correcto aprovechamiento	<p>1- Estos residuos son generados en el área de empaque y serán recolectados en recipientes.</p> <p>2- Seguidamente serán transportados a la bodega de almacenamiento donde se separarán de acuerdo a su composición física y se empacarán en pacas de sacos.</p> <p>3- Se decidirá darle un manejo externo</p>

			adecuado para su aprovechamiento.
--	--	--	-----------------------------------

Tabla 8: Estrategia de aprovechamiento

Fuente propia

Picadura

La picadura es el resultado de los restos de tabaco en el proceso productivo, esta se produce por los cortes de los excesos de los puros, las hojas rotas, los puros rotos o de calidad inadecuada, etc.

Los restos de picadura se trasladan a una máquina la cual tiene como función triturar el tabaco, esta cuenta con una banda que evita el paso de virutas o pelusas, además de una barra imantada que evita el paso de objetos metálicos, con el fin de que este producto sea lo más limpio posible. La empresa cuenta con esta máquina debido a que la picadura se utiliza para una variedad de puros llamados puros de picadura, los cuales consisten en una hoja llamada capote que recubre la picadura que se ubica en el interior del puro.

La picadura es un producto que se realiza en grandes cantidades, por tanto, no todo se utiliza, desperdiciando en gran manera este mismo.

Vena de tabaco

La vena de tabaco se recolecta a partir del proceso de despallido, es la parte de hoja de tabaco que no es utilizada en el proceso productivo, esta se recoge dos veces en el día, a media jornada y al final de la misma para posteriormente ser desechada.

A continuación, se presentan técnicas de aprovechamiento para estos residuos:

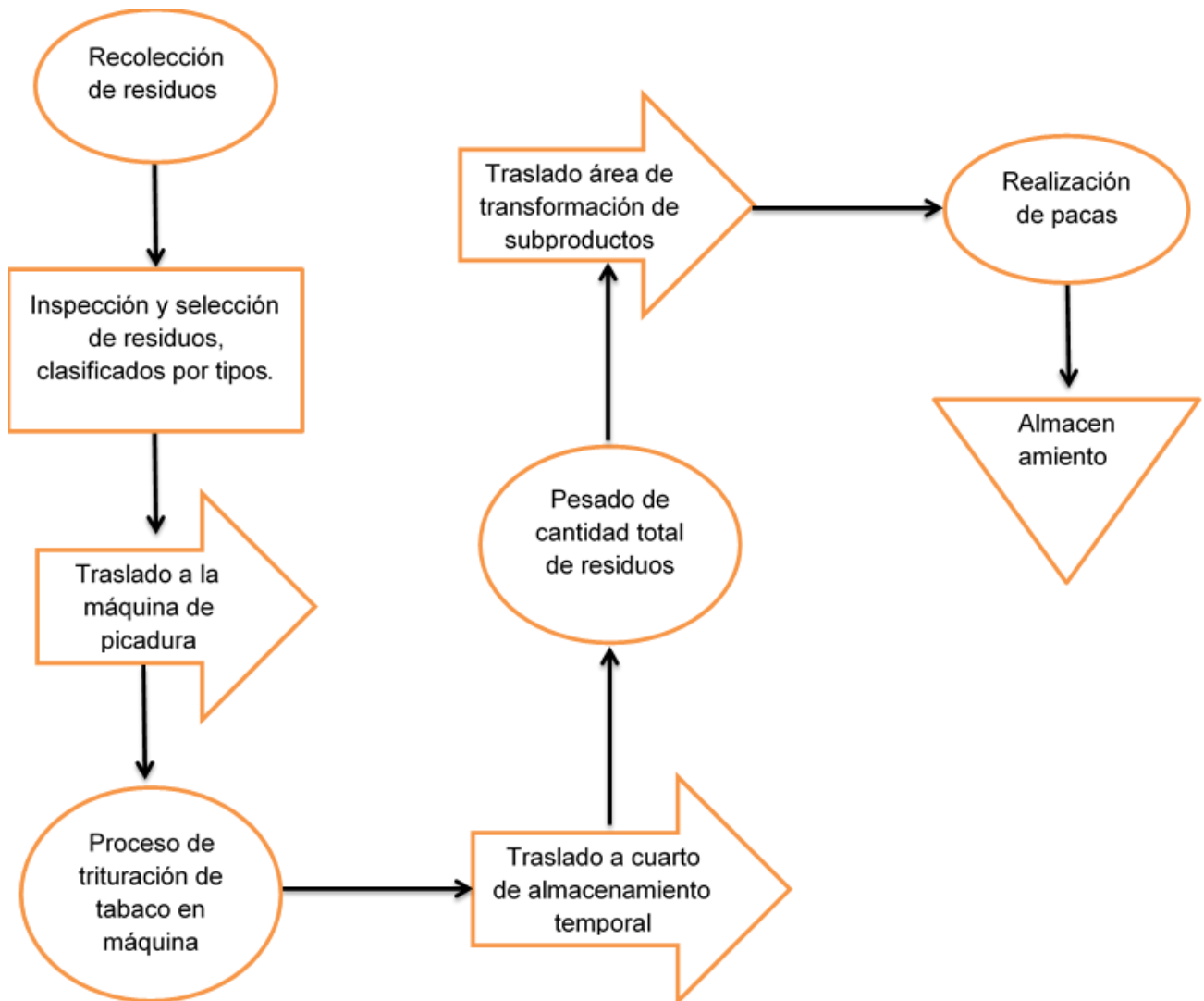


Ilustración 9: Flujograma de funciones de la empresa para la recolección de residuos

Fuente propia

1) Cigarrillos de Vena y Picadura

Los residuos de vena y picadura de tabaco que se producen en la empresa PENSA serán utilizados para la elaboración de cigarrillos económicos. Para la realización de los mismo se realiza los siguientes procesos:

Durante el proceso primario se realiza la mezcla de diferentes tipos de tabaco y se somete a un proceso seguidamente es acondicionado mediante un incremento de humedad y temperatura con el fin de hacerlo óptimo para el resto del proceso.

Posteriormente, se le agregan ingredientes de origen natural, cabe señalar que algunos de los tabacos pasan por un sistema de tostado que realza sus características de sabor y aroma. Así mismo, existen algunos otros que no incluyen ningún tipo de ingrediente, a excepción de agua.



Imagen 2: Sistema de tostado

Fuente: Carlos Fuentes

La mezcla se realiza mediante equipos dosificadores de alta tecnología, logrando la homogeneidad de sus componentes. El siguiente paso es el picado, tras el cual, el tabaco adquiere el tamaño requerido para la elaboración de cigarros.



Imagen 3: Equipos dosificadores

Fuente: Carlos Fuentes

Una vez picado, el tabaco es cuidadosamente secado en equipos automatizados, para que pueda quedar seco y con la textura que está incluida en los cigarrillos para garantizar su estabilidad, frescura y conservación.

El proceso es monitoreado completamente, garantizando el cumplimiento de estrictas especificaciones de calidad internacional.

El tabaco se pulveriza y se coloca en unas máquinas que lo introducen en un tubo de papel, formando una varilla continua de cigarro y cortado al tamaño exacto de acuerdo a las dimensiones del producto en elaboración. En esta máquina, se crea una especie de “cigarro infinito”, el cual está relleno de tabaco.



Imagen 4: Máquina para rellenar cigarrillos

Fuente: Carlos Fuentes

Una máquina adjunta, que corre a la misma velocidad, se encarga de ensamblar el filtro (a las marcas que lo requieren), el cual está hecho de un extracto proveniente de árboles y ejecuta una serie de pruebas a cada cigarro para separar aquellos productos que no cumplan los requisitos básicos, como los que están mal empacados o rotos, los cuales se desechan (Sini, 2017).

2) Aromatizante

Otro uso no convencional del tabaco es la obtención de un extracto natural para la realización de un aromatizante a partir de los subproductos del tabaco que

actualmente son desechados, esto con el fin de realzar el aroma del tabaco en las cajas de puros que serán comercializados.

En tal sentido, se propuso extraer los residuos de picadura de tabaco, en donde se mezcla el agua con la picadura hasta obtener su punto de ebullición, seguidamente se separa líquido y sólido, el líquido restante se deja enfriar y posteriormente se agrega alcohol con el fin de que este producto mantenga su olor por mucho más tiempo.

Así mismo, esta empresa produce residuos generados en el área de empaque, tales como:

Plástico

Reciclar plástico es muy importante. Evita la extracción de nuevos recursos naturales, ahorra en CO₂ y facilita la fabricación de nuevos productos, como tuberías, bolsas de basura y supermercado o contenedores de compostaje, contribuyendo a hacer realidad la economía circular (CEOE, 2021).

Existen empresas interesadas en adquirir plástico obteniendo la materia prima del reciclaje de bolsas de polietileno para la creación de bolsos formales, así como también, la creación de bolsas de compra con el fin de reemplazar las bolsas plásticas en las que las personas llevan las compras, por una bolsa reutilizable y hecha con materiales reciclados.

Otras empresas incursionan con un nuevo material de construcción, como lo es un bloque con plástico reciclado de mampostería no portante de bajo costo, que logre suplir las necesidades de las personas en cuanto a vivienda se refiere.

¿Qué son los bloques de plástico reciclado? Es convertir residuos poliméricos termoplásticos en una sustancia aglutinante que podría mezclarse con otros materiales, como la arena, y dar lugar a un hormigón polimérico sin cemento.

Según **Fuente especificada no válida**, esta técnica consiste en dar las formas y medidas deseadas a un plástico por medio de un molde. El molde es una pieza hueca en la que se vierte el plástico fundido para que adquiera su forma. Para ello

los plásticos se introducen a presión en los moldes.

Cartón

El papel y el cartón son productos que pueden volver a usarse hasta 7 veces. Al seguir esta práctica, en vez de producir para desechar, se está evitando la deforestación; así como la acumulación innecesaria de basura. De esa forma, contribuimos con reducir el impacto medioambiental. (TRUPAL, 2021)

El cartón es un residuo muy producido en el proceso de empaque, ya que las cajas de madera son importadas y estas vienen en cajas de cartón, además se produce cartón por los rollos donde se encuentra enrollado el celofán y rollos de etiquetas. Con estos rollos se pueden realizar floreros, lapiceras, etc. Además, con el cartón restante de las cajas se pueden realizar embaces para alimentos, como lo menciona Guillermina García (2021) las empresas y especialistas en packaging coincidieron en que los empaques de cartón son un tipo de envase completo, que incluye posibilidades de éxito. Los alimentos y bebidas contenidos en empaques de cartón quedan protegidos de forma óptima y conservan su alta calidad durante largo tiempo.

Residuos de celofán y stickers

Se determinó que estos residuos que de igual manera se generan en los distintos procesos productivos no pueden ser comercializados, ya que estos se encuentran en presentaciones de tamaño pequeño, por lo que no pueden ser usados para un nuevo producto, es por ello que se propone que estos sean donados a organizaciones que se encarguen de la atención a niños, debido a que estos residuos pueden ser usados en manualidades y de esta forma permitan una larga vida útil al residuo.

10.2. Operaciones de gestión

Analizando el objetivo 1 y 2 se identificó la siguiente técnica a seguir que contribuye al óptimo manejo de residuos, con base a unos ítems determinados que permiten conocer sus especificaciones, generando beneficios para la compañía al llevar un mejor orden y control para la manipulación de los mismos. Este plan se ajusta al proceso de corregir y mejorar aquellos aspectos identificados en el diagnóstico, bajo los principios de identificación y almacenamiento, aprovechamiento externo, a fin de garantizar la adecuada gestión de los residuos.

Tipo de residuo	Identificación	Almacenamiento	Gestión
1. Asimilables a los urbanos	Generados en las oficinas y demás instalaciones de la empresa que se asemejan a los domésticos	Zonas y contenedores identificados para la separación de diferentes subtipos de residuos: Papel y cartón, envases plásticos, materia orgánica, Otros	Reutilización o reciclaje. Recolección, transporte y eliminación por parte de otras entidades.
2. Residuos Industriales no peligrosos	Aquellos generados en el proceso de producción y pueden presentar lixiviados.	Disponer zonas para la localización y almacenamiento de estos residuos, con contenedores identificados para la separación de diferentes subtipos	Valorización para re-introducirlos en el proceso productivo como subproductos.
3. Residuos peligrosos	Corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, infecciosos, inflamables o biológicos.	De acuerdo con las características del residuo. Tener en cuenta el envasado y rotulado.	Gestor autorizado de residuos peligrosos.

Tabla 9: Operaciones de gestión

Fuente propia

10.3. Formato de inventario de residuos

Las tablas 10 y 11 que se muestran, son un formato para el inventario de residuos y registro de información relacionada con la gestión de los mismos. Posteriormente, los colaboradores realizarán los respectivos análisis y valorará si la cantidad de residuos es aprovechable y está dentro de las alternativas de aprovechamiento, es decir, reciclaje, utilización directa, comercialización y agricultura. Cabe resaltar, que este indicador puede medirse diaria, semanal, mensual o anualmente, según el tiempo que emplee la empresa para medir el seguimiento de las toneladas de producto fabricado.

Formato de inventario e información de residuos																	
Residuo	Características		Tipo			Cantidad (Kg/mes)	Origen	Punto de Almacenamiento	Interna	Gestión				Plan de contingencia		Plan de seguimiento	
	No peligroso	Peligroso	Sólido	Líquido	Semisólido					Externa		Externa		SI	NO	SI	NO
P I C A D U R A	X		X			17,915	Generado en el proceso de pre-industria.	Bodega de sub-producto		1. Entrega el producto a una empresa externa		1. Entrega el producto a una empresa externa					
										SI	NO	SI	NO				
										Información de la empresa		Información de la empresa					
										Nombre:		Nombre:					
										Ciudad:		Ciudad:					
										Teléfono:		Teléfono:					
										Fecha:		Fecha:					

Tabla 10: Formato de inventario de residuos

Fuente propia

Formato de inventario e información de residuos																	
Residuo	Características		Tipo			Cantidad (Kg/mes)	Origen	Punto de Almacenamiento	Interna	Gestión				Plan de contingencia		Plan de seguimiento	
	No peligroso	Peligroso	Sólido	Líquido	Semisólido					Externa		Externa		SI	NO	SI	NO
Vena de tabaco	X		X			17,413	Generado en el proceso de pre-industria.	Bodega de sub-producto		1. Entrega el producto a una empresa externa		1. Entrega el producto a una empresa externa					
										SI	NO	SI	NO				
										Información de la empresa		Información de la empresa					
										Nombre:		Nombre:					
										Ciudad:		Ciudad:					
										Teléfono:		Teléfono:					
										Fecha:		Fecha:					

Tabla 11: Formato de inventario de residuos

Fuente propia

XI. CONCLUSIÓN

Lo expuesto anteriormente permite concluir que después de haber realizado un análisis para identificar los residuos que se producen en los procesos productivos de la fábrica de tabaco PENSA, por medio del cual se conoció que estos se presentan en diferentes estados, tamaños y en cantidades considerables, en tal sentido es notable el mal manejo de estos mismos, debido a que no se presenta ninguna separación, no se realiza ningún tratamiento, ni se tienen en consideración como un producto que pueda tener alguna utilidad. Es por ello que luego de ser recolectados son enviados de forma junta a vertederos, sin dar oportunidad alguna de que estos puedan ser reciclados o aprovechados de alguna manera.

Con base en los resultados de esta investigación se determinó que los residuos pueden ser utilizados nuevamente y además producir amplios beneficios tanto al medio ambiente como a la empresa, es por ello que se clasificaron los residuos para distinguir los tipos de residuos y las cantidades en que se producen dentro de la empresa.

A lo largo de este estudio fue posible conocer que existen residuos que por su presentación física no pueden ser tratados para su reutilización, es por ello que las afirmaciones anteriormente expuestas sugieren que mediante una estrategia de aprovechamiento, estos mismos sean donados a organizaciones sin fines de lucro o a escuelas, ya que estos pueden ser usados para crear manualidades, fortaleciendo el desarrollo creativo de las personas, se hace necesario resaltar que de este modo la empresa se posicionaría como un referente con respecto a las demás industrias, al ser amigable con el medio ambiente, de igual manera, esto se realiza con el fin de no desperdiciar y contribuir con un futuro más sustentable y sin contaminación indiscriminada.

Así mismo al dejar de desechar los residuos en vertederos, estos ya no producen contaminación al medio ambiente y obtienen valor al proporcionarles un nuevo uso, es por este motivo que luego de realizarles un tratamiento pueden ser

comercializados, y de esta forma generar utilidades para la empresa, se logró determinar que los residuos orgánicos se pueden utilizar nuevamente, tal es el caso de vena de tabaco y picadura de tabaco, que se pueden utilizar para la creación de cigarrillos económicos, aromatizantes, en el caso del cartón se pueden realizar embaces para alimentos, floreros y lapiceros, de igual modo los residuos plásticos se pueden utilizar para realizar bloques de plástico reciclado.

XII. RECOMENDACIONES

- Con el fin de llevar una gestión integral de residuos sólidos e implementar las técnicas de aprovechamiento, se sugiere realizar a la empresa, antes que nada, un grupo de gestión ambiental que se encargue de realizar todas las funciones dentro de la organización.

Se necesitará realizar el diagnóstico de la situación de los residuos de la empresa que conlleva identificar los puntos de generación, realizar la caracterización física de los residuos, reconocer la forma en que se realiza el almacenamiento, reconocer el manejo interno y externo que se le da a los residuos.

Así mismo, es necesario la planeación de las etapas correspondientes a la gestión de residuos para analizar el debido tratamiento que se les dará.

Es de suma importancia que la empresa planee estrategias de formación y educación acerca del manejo de residuos tanto empleados como a proveedores y clientes. Se recomienda la elaboración de estrategias de contingencia y seguimiento.

- A las universidades se recomienda dar acompañamiento a empresas que incida en la sensibilización de minimizar el impacto ambiental y consolidando nuevas técnicas de aprovechamiento sostenible que a mediano y corto plazo generen beneficios tanto económicos como ambientales.
- A los estudiantes se recomienda coordinar esfuerzos con el fin de concientizar y desarrollar proyectos destinados a la recuperación y aprovechamiento de algunos componentes que se reciclan o se pueden transformar.

Bibliografía

- Alcubilla, L. (30 de Octubre de 2015). *El Pais*. Obtenido de https://elpais.com/elpais/2015/10/30/alterconsumismo/1446190260_144619.html
- Arroils, E. (01 de Abril de 2022). *Ecología verde*. Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com/contaminacion-por-basura-causas-y-consecuencias-1777.html>
- Arroyo, F. (Diciembre de 2018). *INNOVA*. Universidad Internacional del Ecuador, Ecuador. Recuperado el 6 de Junio de 2022, de file:///C:/Users/USER1/Downloads/786-Texto%20del%20artículo-2657-3-10-20190529.pdf
- Asamblea Nacional de la República de Nicaragua. (21 de Julio de 2005). *Normas Jurídicas de Nicaragua*. Obtenido de <http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/b34f77cd9d23625e06257265005d21fa/d132318726051846062570ab0064017d?OpenDocument>
- Astacio Morales, M., Estrada, A., & Silva Gutierrez, L. (Diciembre de 2017). *Repositorio Unan Managua*. Obtenido de <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/6470/1/238034.pdf>
- Avalos, C. H. (Julio de 2017). *UNAN-Managua*. Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/9425/1/98435.pdf>
- Bayona Blanco, E. (2015). *Modelo y Simulación de red de Sinergias de Simbiosis Industrial*. España.
- BBVA. (28 de Junio de 2022). *Que es el compost y cuales son sus fases*. Obtenido de <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-el-compost-y-cuales-son-sus-fases-el-poder-del-suelo-vivo/>
- Berger, G. (s.f.). *Metodo analogico*. Obtenido de <https://metodoanalogico.wordpress.com/que-es-la-prospectiva/otras-definiciones-segun-autores/>
- BLOG SEAS. (10 de Febrero de 2021). *BLOG SEAS*. Obtenido de *Economía Circular: Funcionamiento y Beneficios*.: <https://www.seas.es/blog/varios/economia-circular-funcionamiento-y-beneficios/>
- Bohorquez Escorcía, C., & Mosquera, J. L. (10 de 09 de 2019). Obtenido de <https://observatorio.desarrolloeconomico.gov.co/dinamica-economica-industria/principios-de-economia-circular>
- CAIRPLAS. (2018). Obtenido de <https://cairplas.org.ar/reciclado-y-medio-ambiente/>
- CASTRO MEJIA, C. S. (2019). *Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo*. Obtenido de <https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/2364>
- Catañeda López, C. (2017). *La fabricas de tabaco en España*. España. Obtenido de file:///C:/Users/USER1/Downloads/CAROLINA_CASTANEDA_LOPEZ_01.pdf
- CEOE. (26 de Agosto de 2021). *CEOE Empresas españolas*. Obtenido de <https://www.ceoe.es/es/ceoe-news/sostenibilidad/como-reciclar-bolsas-de-plastico-para-generar-nuevos-productos-segun>
- CEUPE . (19 de Noviembre de 2021). Obtenido de <https://www.ceupe.mx/blog/la-importancia-de-la-separacion-de-residuos.html>

Comercial Safety. (09 de Enero de 2020). *safetydoc*. Obtenido de <https://www.safetydoc.es/tipos-de-residuos-definicion-y-clasificacion/>

Comunicación Institucional. (08 de Octubre de 2020). *Ibero Tijuana*. Obtenido de <https://blogposgrados.tijuana.iberomx.com/investigacion-aplicada/>

Diario Sustentable. (27 de Agosto de 2019). *Diario Sustentable*. Obtenido de <https://www.diariosustentable.com/2019/08/que-es-la-economia-circular-y-cual-es-su-historia/>

Ecoembes. (15 de Junio de 2020). Obtenido de <https://ecoembesdudasreciclaje.es/como-se-clasifican-los-residuos/>

Economía Circular y sus aplicaciones en la industria. (04 de Abril de 2022). Obtenido de <https://sdindustrial.com.mx/blog/economia-circular-y-sus-aplicaciones-en-la-industria/>

El País . (02 de Junio de 2013). Nicaragua se plantea aprovechar el 100 por ciento de residuos para reciclar. *El País*. Obtenido de https://elpais.com.cdn.ampproject.org/v/s/elpais.com/economia/2013/06/02/agencias/1370202089_792547.html?amp_gsa=1&_js_v=a9&outputType=amp&usqp=mq331AQKKAFQArABIACAw%3D%3D#amp_tf=De%20%251%24s&aoh=16558227320095&referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com&a

ENERGYA . (12 de Noviembre de 2018). Obtenido de <https://www.energyavm.es/que-es-la-gestion-de-residuos/>

Equipo editorial, Etecé. (05 de Agosto de 2021). Investigación cualitativa y cuantitativa. *Concepto*. Obtenido de <https://concepto.de/investigacion-cualitativa-y-cuantitativa/>.

Escuela de medicina. (2007). *Pontificia Universidad Católica de Chile*. Obtenido de <https://medicina.uc.cl/divisiones/medicina/salud-publica-y-medicina-familiar/salud-publica/epi-centro/estudios-experimentales/>

ETECE, E. (05 de Agosto de 2021). *Concepto*. Obtenido de <https://concepto.de/proceso-de-produccion/>

Fleming, D. (s.f.). *ECOLEC Fundación*. Obtenido de <https://ecolec.es/informacion-y-recursos/economia-circular/#5>

Fundación. (2017). *Ecología circular*. Obtenido de <https://economiecircular.org/economia-circular/>

Fundación para la Economía Circular. (s.f.). Obtenido de <https://economiecircular.org/economia-circular/#>

Galván Lopez, V. (13 de Enero de 2022). *Retema: Revista Técnica de Medio Ambiente*. Obtenido de <https://www.retema.es/articulos-reportajes/incineracion-gasificacion-pirolisis-plasma-una-reflexion-tecnica>

García, G. (23 de Diciembre de 2021). *The food tech*. Obtenido de <https://thefoodtech.com/insumos-para-empaque/carton-reciclable-para-empaques-una-tendencia-importante-en-2021/#>

Gerardo, Á.-H., & Jesús, D.-D. (2015). *Diseño de Estudios Epidemiológicos*. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/bolclinhosinfson/bis-2015/bis151f.pdf>

Gestión integral de los residuos . (26 de Enero de 2018). *GPA*. Obtenido de

- <https://www.gpagestioderesiduos.com/es/almacenamiento-para-gestion-residuos/>
- Gil, K. G. (14 de 05 de 2021). *BBVA*. Obtenido de <https://www.bbva.ch/noticia/ventajas-y-desventajas-de-la-economia-circular/>
- Hurtado, A. (s.f.). *SIMBIOSIS INDUSTRIAL COMO HERRAMIENTA DEL PARADIGMA DE LA E.C.*
- Institute, L. (15 de Enero de 2020). *15*. Obtenido de <https://www.lisainstitute.com/blogs/blog/prospectiva-y-analisis-prospectivo>
- INTAGOBER. (15 de Abril de 2020). *INTAGOBER*. Obtenido de <https://inta.gob.ar/noticias/la-importancia-de-reciclar>
- Lezama Gonzalez, J. (18 de Agosto de 2022). Que es el biodiesel. *Diario Motor*. Obtenido de <https://www.diarimotor.com/que-es/biodiesel/>
- Lopez Bravo, E., Andrade Rivera, A., & Herrera Suarez, M. (s.f.). *SCielo*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-57852017000300007
- Lopez Nuñez, J. (2017). Obtenido de Producción de Bioalcoholes: https://ridum.umanizales.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12746/3148/1/LopezN_JuanC_Tesis_2017.pdf
- López Sevilla, R. B., Osorio Cruz, M. C., & Castillo Herrera, B. (3 de Abril de 2020). Obtenido de <https://www.lamjol.info/index.php/FAREM/article/view/10007/11508>
- López Sevilla, R. B., Osorio Cruz, M. C., & Castillo Herrera, B. E. (Abril de 2020). *Revista científica de FAREM Estelí*. Obtenido de <https://rcientificaesteli.unan.edu.ni/index.php/RCientifica/article/view/1012/1009>
- MANCOMUNIDAD. (5 de Noviembre de 2019). *TENTUDIA TURISMO*. Obtenido de <http://www.mancomunidaddetentudia.com/portal/la-importancia-del-reciclaje/>
- Mejia, T. (27 de Agosto de 2020). *Lifeder*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/investigacion-descriptiva/>
- Moron, S. (20 de Marzo de 2019). *Tecnología Plasma*. Obtenido de <https://apttperu.com/tecnologia-plasma/>
- Morphol, I. J. (Junio de 2014). Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022014000200042
- Naciones Unidas. (2009). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas*. New York.
- NATURKLIMA*. (2009). Obtenido de <https://naturklima.eus/hec-ventajas-de-la-economia-circular.htm>
- NESTLE. (20 de Abril de 2022). *Desechos sólidos: Qué son, tipos y cómo gestionarlos*. Obtenido de <https://www.nestleagustoconlavida.com/re/desechos-solidos-como-gestionarlos#:~:text=Los%20desechos%20s%C3%B3lidos%20son%20los,los%20desechos%20%C3%ADquidos%20y%20gaseosos>
- OEFA. (2014). *Fiscalización ambiental en residuos sólidos de gestión municipal provincial*. Lima, Perú. Recuperado el 01 de junio de 2022, de www.oefa.gob.pe
- ONU. (26 de 03 de 2021). *Noticias ONU*. Obtenido de <https://news.un.org/es/story/2021/03/1490082>

- PCC Group. (05 de Marzo de 2022). *¿Qué son los residuos peligrosos? Definición y tipos*. Obtenido de <https://www.products.pcc.eu/es/blog/que-son-los-residuos-peligrosos-definicion-y-tipos/>
- Portal Frutícola. (03 de Enero de 2018). *Portalfrutícola.com*. Obtenido de <https://www.portalfruticola.com/noticias/2018/01/03/como-utilizar-residuos-de-tabaco-o-humus-de-tabaco-como-fertilizante-organico-e-insecticida/>
- PORTAL FRUTÍCULA. (03 de Enero de 2018). *PORTAL FRUTÍCULA*. Obtenido de <https://www.portalfruticola.com/noticias/2018/01/03/como-utilizar-residuos-de-tabaco-o-humus-de-tabaco-como-fertilizante-organico-e-insecticida/>
- PRIMAGAS. (06 de Octubre de 2020). *Biocombustibles: Que son, Tipos, Ventajas*. Obtenido de <https://blog.primagas.es/biocombustibles>
- RECEMSA. (19 de 01 de 2021). *Recemsa el chatarrero*. Obtenido de <https://www.elchatarrero.com/tipos-de-residuos-que-existen/>
- Redacao, E. d. (06 de 01 de 2021). *Ambipar*. Obtenido de <https://ambipar.com/es/noticias/los-cinco-beneficios-de-la-economia-circular/>
- Redes, L. (13 de Mayo de 2019). *¿Qué son los residuos no peligrosos?* Obtenido de <https://www.leonardogr.com/es/blog/qu-son-los-residuos-no-peligrosos#:~:text=Estos%20residuos%20son%20aquellos%20materiales,alimenticios%20no%20infectedados%2C%20entre%20otros>
- REPSO Global. (s.f.). Obtenido de <https://www.repsol.com/es/sostenibilidad/economia-circular/index.cshtml>
- Rodríguez, J. I. (2018). *REVISTA SCIENTIFIC*. Obtenido de https://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/article/view/173#:~:text=El%20paradigma%20positivista%20tambi%C3%A9n%20llamado,reales%2C%20temporalmente%20precedentes%20o%20simult%C3%A1neas.
- Ruiz Puente, C. (2009). *Estrategia Española de Economía Circular*. <https://asecam.com/contenidos/descargas/asecam-simbiosis-industrial2.pdf>.
- SAFETY . (09 de Enero de 2020). Obtenido de <https://www.safetydoc.es/tipos-de-residuos-definicion-y-clasificacion/>
- Sánchez, J. (13 de 01 de 2021). *Economipedia*. Recuperado el 06 de 06 de 2022, de <https://economipedia.com/definiciones/gestion-de-residuos.html>
- Secretaría del medio ambiente. (22 de Febrero de 2022). *SEDEMA*. Obtenido de <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/exhorta-sedema-separar-residuos-y-entregarlos-el-dia-que-les-toca>
- Seguridad Minera. (04 de Marzo de 2020). *Seguridad Minera*. Obtenido de <https://www.revistaseguridadminera.com/materiales-peligrosos/consideraciones-sobre-residuos-industriales-peligrosos/>
- SERNA, C. D., & ISAZA, O. W. (2017). *UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA*. Obtenido de

<https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/086052de-baab-47dd-943d-bafb8818c57d/content>

Sini, C. T. (18 de Mayo de 2017). Obtenido de <https://carlostomasini.com/2017/05/18/paso-a-paso-como-se-hacen-los-cigarros/>

Tito, B. (10 de 06 de 2022). *Ingeniería Ambiental*. Obtenido de <https://ingenieriaambiental.net/clasificacion-de-residuos-solidos/>

Trejo, J., & Aguilar, C. (2022). *Valuando la Evaluación: Protocolos Comunitarios, Bioculturales*. Academia Mexicana de investigación, México. Obtenido de file:///C:/Users/USER1/Downloads/Valuando+la+Evaluaci%C3%B3n+Protocolos+Comunitarios+Bioculturales,+Innovaci%C3%B3n+de+Negocios+Circulares+Inclusivos+y+Prospectivos+en+M%C3%A9xico_Juan+Mej%C3%ADa-Trejo.pdf

TRUPAL. (17 de Mayo de 2021). *TRUPAL*. Obtenido de <https://www.trupal.com.pe/blog/cuales-son-los-principales-beneficios-de-reciclar-cajas-de-carton/>

TWENERGY. (16 de Abril de 2019). *Biometanización de Residuos Sólidos*. Obtenido de <https://twenergy.com/ecologia-y-reciclaje/residuos/biometanizacion-de-residuos-solidos-energia-a-partir-de-desechos-1626/>

Zambrano, A. (5 de Noviembre de 2021). *PENKA*. Obtenido de <https://www.penka.eco/es/blog/el-celofan-un-bioplastico-biobasado-y-biodegradable/>

ANEXOS

Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Guía de entrevista

Tema: Estrategia para el aprovechamiento de los residuos sólidos derivados de los procesos productivos en la fábrica de tabaco PENSA en el año 2022.

Lugar: _____

Fecha: _____

Hora: _____

Entrevistador:

Nombres y apellidos: _____

Cargo en la empresa: _____

Características de la entrevista: La información suministrada será utilizada con la finalidad de generar una estrategia de transformación residuos sólidos en la empresa PENSA.

1. ¿Qué tipo de residuos sólidos se generan dentro de la empresa?
2. ¿Cuál es el promedio de los residuos generados en la empresa semanalmente?
3. ¿Cuál es el manejo actual de los residuos sólidos generados en la empresa?
4. ¿Cuál es el residuo solido más generado por la empresa?
5. ¿Con qué tipo de almacenamiento temporal cuenta la empresa para los residuos?

6. ¿Conoce estrategias para el aprovechamiento de los residuos?

Mencione.

7. ¿Considera que se pueden maximizar sus utilidades aplicando estrategias de aprovechamientos para los residuos producidos en la empresa? ¿Por qué?

8. ¿Qué recursos se utilizarían para procesar los residuos en la empresa?

9. ¿Estarían dispuestos a realizar estudios de mercados que permitan identificar nuevas áreas de negocios?

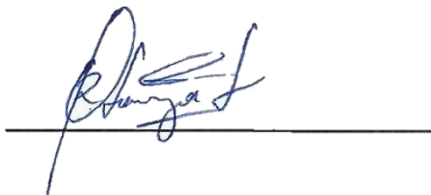
10. ¿Realizarían convenio con otras empresas que estén interesadas en adquirir materiales que no se procesen dentro de la fábrica?

Mencione sectores posibles

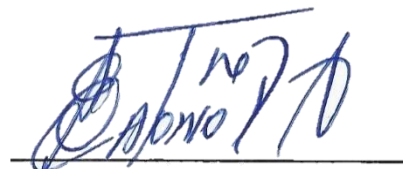
11. ¿Se comprometería a apoyar la reutilización de los residuos para incluirlo nuevamente a la vida útil de un producto/servicio? ¿Por qué?

12. ¿Qué retos se le plantean a la empresa para aplicar las estrategias de transformación de residuos?

13. Usted como colaborador de la empresa, ¿cómo contribuiría para obtener beneficio de los residuos sólidos?



Validado por Msc.
Oscar Rafael Lanuza



Validado por Dr. Edwin Reyes

Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Guía de encuesta

Introducción:

El siguiente instrumento tiene como fin identificar tipos y cantidades de residuos sólidos generados en los diferentes procesos de fabricación de tabaco en PENSA. Por lo que de la manera más amable se solicita por favor responder de forma objetiva a cada una de las preguntas que se le realizan, dado que son de mucha importancia para el análisis de este estudio.

1. Sexo: M F

2. ¿En qué área de la empresa trabaja?

(Tripa) al día

(Picadura) al día

Bonchero de tripa

Bonchero de picadura

Rolero de Tripa

Rolero de picadura

(Empaque) al día

Empaque por producción

Pre-industria

Otros

3. ¿Qué tipo de residuos produce en su área?

Plástico

Celofán

Vena de tabaco

Picadura

Otros _____

4. ¿En qué cantidad se producen los residuos?

Mucho

Poco

Muy poco

5. ¿Cuáles es el lugar de depósitos de los residuos generados en su área de trabajo?

Cubetas

Cajillas

Cajas de cartón

Recipientes comunes

Otros _____

6. ¿Existe suficientes contenedores en la empresa para los residuos?

Si

No

7. ¿La empresa cuenta con un sitio de almacenamiento temporal para los residuos?

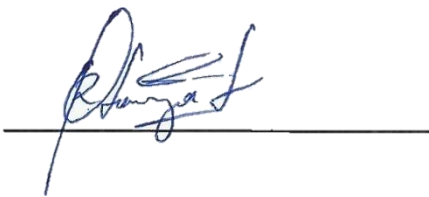
<input type="checkbox"/>	Si
<input type="checkbox"/>	No

8. ¿Cuál es el manejo actual de los residuos generados?

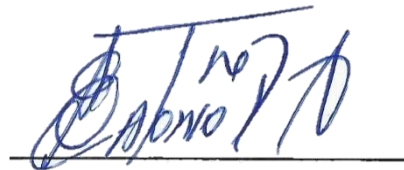
<input type="checkbox"/>	Reciclar
--------------------------	----------

<input type="checkbox"/>	Desecharlo al basurero
--------------------------	------------------------

¡Muchas gracias por tu tiempo!



Validado por Msc.
Oscar Rafael Lanuza



Validado por Dr. Edwin Reyes

Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Guía de observación

Carrera: Ingeniería Industrial

Objetivo: Estrategia para el aprovechamiento de los residuos sólidos derivados de los procesos productivos en la fábrica de tabaco PENSA en el año 2022.

1. ¿Área dónde se produce residuos?

Área	
Producción	
Empaque	
Pre-industria	
Mantenimiento	
Administración	

2. ¿Qué tipo de residuos sólidos se producen en el área?

Tipos de residuos	Producción	Empaque	Pre-industria	Mantenimiento	Administración
Celofán					
Cartón					
Vena de tabaco					
Plástico					

3. ¿La empresa posee suficientes recipientes para los residuos?

SI

NO

4. ¿Existen recipientes para los residuos?

Recipientes	SI	NO
Cubetas		
Cajillas		
Cajas de cartón		
Recipientes comunes		
Otros		

Recipientes	Ninguno	1 a 5	5 a 10	10 a más
Empaque				
Pre-industria				
Producción				

5. ¿Qué realizan con los desechos producidos en la empresa?

	Si	No
Tirarlos a la basura		
Reciclarlos		

6. ¿Reutilizan material sobrante en la empresa?

SI

NO

7. De los residuos que no se reutilizan, ¿Se puede obtener algún beneficio?

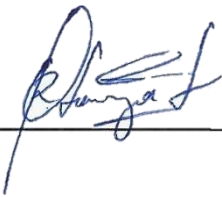
SI

NO

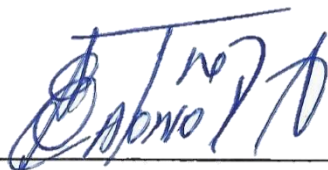
8. ¿La empresa cuenta con un sitio de almacenamiento temporal para los residuos?

SI

NO



Validado por Msc.
Oscar Rafael Lanuza



Validado por Dr. Edwin Reyes



Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM Estelí

TEMA

Estrategia para el aprovechamiento de los residuos sólidos derivados de los procesos productivos en la fábrica de tabaco PENSA en el año 2022

Objetivos

Objetivo general

- ✚ Diseñar estrategia para el aprovechamiento de los residuos sólidos derivados de los procesos productivos en la fábrica de tabaco PENSA en el año 2022.

Objetivos específicos

- ✚ Identificar los residuos sólidos generados en los diferentes procesos industriales.
- ✚ Determinar los beneficios de residuos sólidos producidos por área de trabajo en la fábrica de tabaco PENSA.
- ✚ Proponer una estrategia que comprenda un sistema de transformación de los residuos para su correcto aprovechamiento.

AUTORES

- Aniriam Hael Calderón Obando
- Geraldine Cristina Espinoza Guerrero
- Iris Sujeydí Rayo Rivera

DIRIGIDO POR

- Msc. Luis Enrique Saavedra Torres
- Ing. Ramón Antonio Canales Zeas

Carta de solicitud para validación de instrumento

Estelí, Nicaragua

Maestro: Oscar Rafael Lanuza

Estimado/a maestro/a.:

Reciba nuestras mayores muestras de consideración y estima.

Por medio de la presente hacemos de su conocimiento que somos estudiantes de la carrera

V Ingeniería industrial de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-Managua, Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM-Estelí, y actualmente estamos realizando nuestro trabajo de Seminario de Graduación para optar al título de Ingeniero Industrial.

Por lo antes expuesto, nos dirigimos a usted, teniendo en cuenta su experiencia y méritos profesionales, a fin de solicitar su valiosa colaboración en la revisión dirigido al instituto y juicio como experto, para determinar la validez de contenido del instrumento de recolección de datos, que tiene como objetivo recabar información para el desarrollo de la investigación titulada: **Estrategia para el aprovechamiento de los residuos sólidos derivados de los procesos productivos en la fábrica de tabaco PENSA en el año 2022.**

Agradeciendo su valioso aporte como experto.

Atentamente,

- Aniriam Hael Calderón Obando
- Geraldine Cristina Espinoza Guerrero
- Iris Sujeydí Rayo Rivera

Constancia de juicio de experto

Yo, Oscar Rafael Lanuza, Ingeniero ambiental; por medio de la presente hago constar que he leído y revisado, con fines de validación, el instrumento de investigación: **Entrevista**, que será aplicado en el desarrollo del estudio: "Estrategias para el aprovechamiento de los residuos sólidos derivados de los procesos productivos en la fábrica de tabaco PENSA en el año 2022.", por los estudiantes Iris Sujeydi Rayo Rivera, Geraldine Cristina Espinoza Guerrero y Aniriam Hael Calderón Obando.

Luego de hacer las verificaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

Evaluación de instrumento:

Nº	Indicadores	Valores				
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1.	El instrumento presenta coherencia con el problema de investigación.				✓	
2.	El instrumento evidencia el problema a solucionar.				✓	
3.	El instrumento guarda relación con los objetivos y preguntas propuestas en la investigación.			✓		
4.	El instrumento utiliza un lenguaje apropiado				✓	
5.	Los indicadores son los correctos para cada dimensión.			✓		
6.	La redacción de las preguntas es clara y apropiada para cada dimensión.				✓	
7.	Relevancia del contenido			✓		
8.	En general, el instrumento permite un manejo ágil de la información.				✓	

El instrumento diseñado a su juicio es: válido () no válido ()

Observaciones: _____

Para que conste a los efectos oportunos, extendiendo la presente en la ciudad de _____
día _____ mes _____ del año dos mil veintidós.



Nombre y Firma del experto

Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM Estelí



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

TEMA

Estrategia para el aprovechamiento de los residuos sólidos derivados de los procesos productivos en la fábrica de tabaco PENSA en el año 2022

Objetivos

Objetivo general

- ✚ Diseñar estrategia para el aprovechamiento de los residuos sólidos derivados de los procesos productivos en la fábrica de tabaco PENSA en el año 2022.

Objetivos específicos

- ✚ Identificar los residuos sólidos generados en los diferentes procesos industriales.
- ✚ Determinar los beneficios de residuos sólidos producidos por área de trabajo en la fábrica de tabaco PENSA.
- ✚ Proponer una estrategia que comprendan un sistema de transformación de los residuos para su correcto aprovechamiento.

AUTORES

- Aniriam Hael Calderón Obando
- Geraldine Cristina Espinoza Guerrero
- Iris Sujeydí Rayo Rivera

DIRIGIDO POR

- Msc. Luis Enrique Saavedra Torres
- Ing. Ramón Antonio Canales Zeas

Carta de solicitud para validación de instrumento

Estelí, Nicaragua

Maestro: Oscar Rafael Lanuza

Estimado/a maestro/a.:

Reciba nuestras mayores muestras de consideración y estima.

Por medio de la presente hacemos de su conocimiento que somos estudiantes de la carrera

V Ingeniería industrial de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-Managua, Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM-Estelí, y actualmente estamos realizando nuestro trabajo de Seminario de Graduación para optar al título de Ingeniero Industrial.

Por lo antes expuesto, nos dirigimos a usted, teniendo en cuenta su experiencia y méritos profesionales, a fin de solicitar su valiosa colaboración en la revisión dirigido al instituto y juicio como experto, para determinar la validez de contenido del instrumento de recolección de datos, que tiene como objetivo recabar información para el desarrollo de la investigación titulada: **Estrategia para el aprovechamiento de los residuos sólidos derivados de los procesos productivos en la fábrica de tabaco PENSA en el año 2022.**

Agradeciendo su valioso aporte como experto.

Atentamente,

- Aniriam Hael Calderón Obando
- Geraldine Cristina Espinoza Guerrero
- Iris Sujeydí Rayo Rivera

Constancia de juicio de experto

Yo, Oscar Rafael Lanuza, Ingeniero ambiental; por medio de la presente hago constar que he leído y revisado, con fines de validación, el instrumento de investigación: **Guía de Encuesta**, que será aplicado en el desarrollo del estudio: "Estrategias para el aprovechamiento de los residuos sólidos derivados de los procesos productivos en la fábrica de tabaco PENSA en el año 2022.", por los estudiantes Iris Sujeydi Rayo Rivera, Geraldine Cristina Espinoza Guerrero y Aniriam Hael Calderón Obando.

Luego de hacer las verificaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

Evaluación de instrumento:

N°	Indicadores	Valores				
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1.	El instrumento presenta coherencia con el problema de investigación.			✓	✓	
2.	El instrumento evidencia el problema a solucionar.				✓	
3.	El instrumento guarda relación con los objetivos y preguntas propuestas en la investigación.				✓	
4.	El instrumento utiliza un lenguaje apropiado			✓		
5.	Los indicadores son los correctos para cada dimensión.				✓	
6.	La redacción de las preguntas es clara y apropiada para cada dimensión.			✓		
7.	Relevancia del contenido				✓	
8.	En general, el instrumento permite un manejo ágil de la información.			✓		

El instrumento diseñado a su juicio es: válido () no válido ()

Observaciones: _____

Para que conste a los efectos oportunos, extendiendo la presente en la ciudad de _____

día _____ mes _____ del año dos mil veintidós.



 Nombre y Firma del experto

Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM Estelí



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

TEMA

Estrategia para el aprovechamiento de los residuos sólidos derivados de los procesos productivos en la fábrica de tabaco PENSA en el año 2022

Objetivos

Objetivo general

- ✚ Diseñar estrategia para el aprovechamiento de los residuos sólidos derivados de los procesos productivos en la fábrica de tabaco PENSA en el año 2022.

Objetivos específicos

- ✚ Identificar los residuos sólidos generados en los diferentes procesos industriales.
- ✚ Determinar los beneficios de residuos sólidos producidos por área de trabajo en la fábrica de tabaco PENSA.
- ✚ Proponer una estrategia que comprenda un sistema de transformación de los residuos para su correcto aprovechamiento.

AUTORES

- Aniriam Hael Calderón Obando
- Geraldine Cristina Espinoza Guerrero
- Iris Sujeydí Rayo Rivera

DIRIGIDO POR

- Msc. Luis Enrique Saavedra Torres
- Ing. Ramón Antonio Canales Zeas

Carta de solicitud para validación de instrumento

Estelí, Nicaragua

Maestro: Oscar Rafael Lanuza

Estimado/a maestro/a.:

Reciba nuestras mayores muestras de consideración y estima.

Por medio de la presente hacemos de su conocimiento que somos estudiantes de la carrera

V Ingeniería industrial de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-Managua, Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM-Estelí, y actualmente estamos realizando nuestro trabajo de Seminario de Graduación para optar al título de Ingeniero Industrial.

Por lo antes expuesto, nos dirigimos a usted, teniendo en cuenta su experiencia y méritos profesionales, a fin de solicitar su valiosa colaboración en la revisión dirigido al instituto y juicio como experto, para determinar la validez de contenido del instrumento de recolección de datos, que tiene como objetivo recabar información para el desarrollo de la investigación titulada: **Estrategia para el aprovechamiento de los residuos sólidos derivados de los procesos productivos en la fábrica de tabaco PENSA en el año 2022.**

Agradeciendo su valioso aporte como experto.

Atentamente,

- Aniriam Hael Calderón Obando
- Geraldine Cristina Espinoza Guerrero
- Iris Sujeydí Rayo Rivera

Constancia de juicio de experto

Yo, Oscar Rafael Lanuza, Ingeniero ambiental; por medio de la presente hago constar que he leído y revisado, con fines de validación, el instrumento de investigación: **Guía de observación**, que será aplicado en el desarrollo del estudio: "Estrategias para el aprovechamiento de los residuos sólidos derivados de los procesos productivos en la fábrica de tabaco PENSA en el año 2022.", por los estudiantes Iris Sujeydi Rayo Rivera, Geraldine Cristina Espinoza Guerrero y Aniriam Hael Calderón Obando.

Luego de hacer las verificaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

Evaluación de instrumento:

N°	Indicadores	Valores				
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1.	El instrumento presenta coherencia con el problema de investigación.				✓	
2.	El instrumento evidencia el problema a solucionar.				✓	
3.	El instrumento guarda relación con los objetivos y preguntas propuestas en la investigación.				✓	
4.	El instrumento utiliza un lenguaje apropiado			✓		
5.	Los indicadores son los correctos para cada dimensión.				✓	
6.	La redacción de las preguntas es clara y apropiada para cada dimensión.				✓	
7.	Relevancia del contenido			✓		
8.	En general, el instrumento permite un manejo ágil de la información.				✓	

El instrumento diseñado a su juicio es: válido () no válido ()

Observaciones: _____

Para que conste a los efectos oportunos, extendiendo la presente en la ciudad de _____

día _____ mes _____ del año dos mil veintidós.



Nombre y Firma del experto



Imagen 5: Calidad del producto

Fuente propia



Imagen 6: Bonchado de puro

Fuente propia



Imagen 7: Máquina de despallido

Fuente propia



Imagen 8: Proceso de compresión de paca

Fuente propia



Imagen 9: Paca terminada

Fuente propia