

Departamento de Diseño

Desecon

Sistema de almacenamiento de colillas de cigarrillo

Por:

André Johnatan Quintero Estrada

Trabajo de Grado para optar al título de Ingeniero en Diseño Industrial

Asesora:

Eliana Zapata Ruiz

Instituto Tecnológico Metropolitano

Facultad de Artes y Humanidades

Departamento de Diseño

Medellín 2023

Agradecimientos

Quisiera agradecer sinceramente a todas las personas que me brindaron su apoyo. En primer lugar, deseo expresar mi gratitud a la profe, su guía, su compromiso, paciencia y dedicación fueron invaluableles en cada etapa de este proyecto. Gracias por su constante apoyo, por compartir su conocimiento y por alentarme a superar los desafíos que se presentaron.

Agradezco también a mis compañeros de estudio, quienes se convirtieron en un verdadero equipo durante este proceso. Sus palabras de aliento, colaboración y disposición para compartir ideas y conocimientos fueron un pilar fundamental para superar los momentos difíciles. Juntos creamos recuerdos que atesoraré siempre.

A la persona más especial en mi vida, mi madre. Su amor incondicional, aliento y motivación fueron la fuerza que me impulsó cuando estaba a punto de renunciar. Gracias mamá, por estar a mi lado en cada paso del camino, por creer en mí incluso cuando yo mismo dudaba de mis capacidades. Tu confianza en mí y tus palabras de aliento fueron el impulso necesario para continuar, y te estaré eternamente agradecido por ser mi mayor luz en la oscuridad.

Resumen

La contaminación ambiental ha cobrado importancia en los últimos años. Según la Organización Mundial de la Salud el consumo de tabaco es una de las mayores amenazas para la salud pública desde mucho tiempo atrás, y es una de las mayores epidemias que afronta el mundo hoy. Este hábito de consumo también es una de las mayores fuentes de contaminación por los desechos en los que se transforman las colillas una vez se consume el tabaco, pues estas no son biodegradables y tardan en descomponerse entre 1 y 10 años.

Con este trabajo se pretende diseñar un objeto portable que ayude a reducir el impacto ambiental que causan las colillas de cigarrillo cuando son arrojadas al suelo. Para poder lograrlo se realizó una investigación a través de un modelo de encuesta con preguntas cerradas y abiertas a fumadores con el fin de identificar posibles necesidades, para posteriormente iniciar el proceso de creación, generando ideas a través de la extracción de formas del árbol de roble, referente que inspiró parte de este trabajo por su majestuosidad y función en la naturaleza. Partiendo de este referente, se encuentran formas que permitieron desarrollar un proceso de bocetación que permitió llegar al prototipo final.

Finalmente, fue importante considerar la proyección del proyecto a través de posibles soluciones que permitan la reutilización de estos desechos. De esta manera se lograría impactar de manera positiva el medio ambiente a través de la contención de este residuo.

Palabras claves: Colillas de cigarrillo, Descomposición de colillas de cigarrillo, Contenedor, Diseño Industrial

Tabla de Contenido

Capítulo 1. Problema.....	1
Planteamiento del problema.....	1
Pregunta	3
Objetivos.....	3
Objetivo General	3
Objetivos específicos.....	3
Justificación	4
Capítulo 2. Marco referencial	5
Antecedentes	5
Análisis de fuentes.....	14
Marco conceptual	15
Estado de la técnica	17
Capítulo 3. Marco metodológico	24
Metodología.....	24
Técnicas de recolección de datos	24
Fases	26
1. Recolección de datos	26
Desarrollo de concepto (ideación).....	32
Matriz de evaluación	37
Capítulo 4. Propuestas de diseño.....	38
Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones	48
Referencias.....	50

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Fuentes indexadas</i>	5
Tabla 2. <i>Fase y objetivo correspondiente</i>	25
Tabla 3. <i>Evaluación de propuestas</i>	37
Tabla 4. <i>Proceso de producción</i>	42
Tabla 5. <i>Costos</i>	45

Lista de figuras

Figura 1 <i>Dispositivo de Rediseño 1</i>	18
Figura 2 <i>Dispositivo de Rediseño</i>	18
Figura 3 <i>Dispositivo de Reconocimiento 3</i>	19
Figura 4 <i>Imagen de Referencia</i>	20
Figura 5 <i>Interfaz de Aplicación</i>	21
Figura 6 <i>Material</i>	22
Figura 7 <i>Nicolecta</i>	22
Figura 8 <i>Envoltorio de cigarrillo</i>	23
Figura 9 <i>Análisis de participación</i>	26
Figura 10 <i>Número de personas por edad</i>	27
Figura 11 <i>Análisis de ¿por qué fumas?</i>	28
Figura 12 <i>Porcentaje de consumo diario</i>	29
Figura 13 <i>Porcentaje de participación por desechos de colillas</i>	29
Figura 14 <i>Impacto ambiental</i>	30
Figura 15 <i>Ideas para contener los residuos de las colillas</i>	31
Figura 16 <i>Árbol de roble</i>	32
Figura 17 <i>Extracción de formas del referente</i>	33
Figura 21 <i>Proceso de ideación 1</i>	34
Figura 22 <i>Proceso de ideación 2</i>	34
Figura 23 <i>Proceso de ideación 3</i>	35
Figura 24 <i>Boceto de ideación 1</i>	35

Figura 25 <i>Boceto de ideación 2</i>	36
Figura 26 <i>Boceto de ideación 3</i>	36
Figura 27 <i>Propuesta Final por pieza</i>	38
Figura 28 <i>Propuesta Final ensamblada</i>	39
Figura 29 <i>Propuesta Final con acabados</i>	39
Figura 34 <i>Render final</i>	40
Figura 35 <i>Render de simulación con objetos</i>	40
Figura 36 <i>Render de simulación con usuario 1</i>	41
Figura 38 <i>Render Alternativas de color</i>	41
Figura 39 <i>Render parque</i>	418

Capítulo 1. Problema

Planteamiento del problema

El consumo de tabaco es una de las mayores fuentes de contaminación en el mundo dado que las colillas no son biodegradables y terminan en lugares propensos a la contaminación de ríos, mares, playas y demás, afectando sus ecosistemas, ya que son confundidas por animales como fuente de alimentación ocasionando incluso su muerte, además de que su composición química contamina el agua.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en el estudio del año 2020 sobre el consumo de tabaco indican que 1.300 millones de personas consumen tabaco en el mundo. Este informe está sustentado en datos de alrededor de 165 países, pero a pesar de esto, se reveló que existe una reducción en el consumo del tabaco que está relacionada a los objetivos de desarrollo sostenible. Adicionalmente, esta tendencia en la reducción del consumo de tabaco se ha venido dando desde hace varios años y puede ser atribuido también al compromiso de los países para erradicar el tabaquismo, logrando pasar de 1.320 millones de fumadores en 2015 a 1.300 millones contabilizados al 2020. De acuerdo con este informe, en América es donde se ha logrado la mayor disminución en el consumo de tabaco y cigarrillos con el 33% entre 2010 y 2022; y en las regiones de África y del sudeste asiático están por buen camino con el 32%. Donde se evidencia una reducción más lenta es en Europa, ya que solo alcanzo el 19% en el mismo periodo.

En Colombia el panorama no es muy diferente, ya que según estadísticas del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE), al 2021 “el 11.9% de la población colombiana fuma. La mayoría (51.7%) de las personas que fuman, consumen menos de 4 cigarrillos por día. El promedio de cigarrillos consumidos por día es 8.59 y la mitad de los fumadores persiste en el nocivo hábito por más de 20 años” (Jiménez Márquez & Steff Ochoa, 2021).

La contaminación ambiental relacionada al tabaco es un tema que ha cobrado importancia en los últimos años, según la OMS el consumo de tabaco es de las mayores amenazas para la salud pública desde mucho tiempo atrás, y es una de las mayores epidemias que afronta el mundo hoy. Este hábito de consumo también es una de las mayores fuentes de contaminación por los desechos en los que se transforman las colillas una vez se consume el tabaco, pues estas no son biodegradables y tardan en descomponerse entre 1 y 10 años según su lugar de deposición. Adicionalmente, varios estudios indican que las colillas de cigarrillo pueden contaminar entre 8 y 10 litros de agua de los océanos y hasta 50 litros de agua dulce. Estas también son una de las mayores causantes de incendios forestales y están involucradas en la muerte de muchos animales que las confunden con comida. A lo largo del tiempo se ha logrado identificar que más del 80% de los 1.300 millones de personas que consumen tabaco viven en países subdesarrollados, donde no existe una conciencia de lo que puede ocasionar este desecho.

Pregunta

¿Como diseñar un sistema portable que permita la recolección de colillas de cigarrillo para fumadores entre 18 y 75 años residentes en la ciudad de Medellín?

Objetivos***Objetivo General***

Diseñar un sistema portable que permita la recolección de colillas de cigarrillo y evite su desecho en cualquier lugar de la ciudad de Medellín, con el fin de que se permita a futuro su reutilización en diversas aplicaciones.

Objetivos específicos

- Caracterizar al usuario, la actividad de consumo y desecho de cigarrillos, para el establecimiento de requerimientos de diseño.
- Conceptualizar soluciones que permitan la recolección de colillas de cigarrillo con el fin de que estas no sean desechadas en cualquier lugar.
- Determinar posibles aplicaciones o usos de las colillas que se recolecten en el sistema diseñado.

Justificación

El proyecto se enfoca en diseñar un producto o sistema que permita la recolección de colillas de cigarrillos, teniendo en cuenta el impacto ambiental que causan sus desechos cuando son arrojadas al suelo, pues estas parecen inofensivas para sus consumidores ya que nunca se considera más allá de lo que pasa con su inadecuado desperdicio y todo lo que pueden llegar a ocasionar en diferentes ecosistemas teniendo en cuenta el impacto de contaminación que estas logran, ya que son uno de los mayores contaminantes de agua dulce y salada, uno de los mayores causantes de los incendios forestales y son fatales para la fauna que las llega a confundir con alimentos.

Es preciso entonces brindarle al consumidor de tabaco una opción para desechar las colillas de una manera adecuada, permitiendo su recolección y posterior deposición en centros de acopio que puedan direccionarlas hacia procesos químicos o mecánicos que las transformen en un material aprovechable.

Capítulo 2. Marco referencial

Antecedentes

Para identificar el estado de la cuestión del tema del proyecto, se hizo una búsqueda documental en bases de datos con las siguientes palabras claves: Cigarrillo, Descomposición de colillas de cigarrillo, Residuo de Colillas de cigarrillo y Contaminación del tabaco. Los resultados de la búsqueda fueron consolidados en las siguientes fichas bibliográficas.

Tabla 1.

Fuentes indexadas

Ficha #1	Título:	Autor:	Páginas:
	Minimización del residuo de colillas de tabaco y su posible reutilización.	Monzonís Marco, José Carlos	1-83
Resumen general de la publicación	Para poder comprender mejor la problemática que conlleva la realización de este estudio, en primer lugar, debemos conocer la verdadera composición de los cigarrillos, las cantidades de estos que hay en el mundo y como los residuos que estos generan interaccionan con el medio que los rodea y pueden producir diferentes clases de contaminación. Al mismo tiempo se plantearán una serie de actuaciones para minimizar el impacto de estos residuos y darle una utilidad a los mismos como filtros para la limpieza de aguas contaminadas.		
Fichado	<p>“El tabaco es un producto vegetal obtenido de las hojas de varias plantas del género Nicotiana, (en concreto Nicotiana tabacum). Se consume de varias formas, siendo la principal fumada. Su particular contenido en nicotina la convierte en adictiva. Se comercializa legalmente en todo el mundo, aunque tiene numerosas restricciones para ser fumada en muchos países ya que posee efectos adversos para la salud pública.” (Monzonís et al., 2011)</p> <p>“El filtro de los cigarrillos está constituido de acetato de celulosa, que se produce al hacer reaccionar la celulosa con el ácido acético.” (Monzonís et al., 2011)</p>		

	3. “El filtro fue concebido con una función principal, retener el alquitrán y el resto de los productos perjudiciales, tanto los que lleva el tabaco como los producidos en la combustión del cigarrillo, antes de que lleguen a los pulmones de los fumadores” (Monzonís et al., 2011)		
Ficha #2	Análisis del aprovechamiento de las colillas de cigarro para la fabricación de aislantes termo acústicos	Autor: Casaperalta Ramirez, Hector Andre; Matias Manrique, Cesar Augusto	Páginas: 1-46
Resumen general de la publicación	Las colillas de cigarro son uno de los mayores contaminantes presente en la actualidad, podemos evidenciar esto tan solo mirando nuestro entorno en el día a día, este desecho está incluso más presente que el plástico y otros contaminantes, sin embargo no existen muchos proyectos para su reutilización, la presente investigación tiene como meta determinar la viabilidad de realizar productos aislantes de características termoacústicas a base de colillas de cigarro basándose en revisión de trabajos nacionales e internacionales, en esta investigación de carácter exploratorio buscamos identificar desde la contaminación que generan las colillas de cigarro, que se realiza actualmente tanto nacional como internacionalmente, hasta su posible transformación a aislantes termoacústicos en el caso de trabajos antecedentes, se analizó otro tipo de proyectos de reciclaje de colillas así como también proyectos que involucran la fabricación de productos aislantes teniendo como materia prima otros desechos. Logramos identificar parámetros que nos dan distintas perspectivas para comprobar la viabilidad de realizar este proyecto y un posterior análisis de ser necesario.		
Fichado	<p>“Al revisar noticias y bibliografía especializada, se encontró que cada año se consumen 6,5 trillones de cigarrillos en el mundo, de los cuales 4.5 trillones terminan contaminando el ambiente” (Ramirez et al., 2020)</p> <p>“En la actualidad los problemas ambientales cobran cada vez mayor importancia y son tomados de manera más urgente por las distintas empresas creando proyectos que disminuyan el impacto producido al ambiente. El fin del trabajo es analizar un proyecto que nos permita aprovechar las colillas de cigarro desechadas, para la fabricación de aislantes de carácter termoacústico” (Ramirez et al., 2020)</p>		

	<p>“Según Barrera, Valenzuela y Ballester (2012, p. 46) en su proyecto con colillas de cigarrillos crean alternativa para mediaguas, identificaron propiedades como impermeabilidad, sin toxicidad y termoaislante en una capa resistente, similar al triplay, esta capa fue producto de realizar un experimento a base de colillas de cigarro.” (Ramirez et al., 2020)</p>		
Ficha #3	<p>Dispositivo para la recolección de colillas de cigarrillo en el campus verde de la institución universitaria pascual bravo</p>	<p>Autor: I. D. Rojas Arenas, L. C. Otálvaro Ortiz, L. Rodríguez Restrepo, y J. A. Giraldo Builes,</p>	<p>Páginas: 1-9</p>
Resumen general de la publicación	<p>La contaminación ambiental es generada por agentes tóxicos producidos por los seres humanos. Actualmente, en el mundo se están creando sistemas de contingencia con el fin de disminuir este problema que es causado por diferentes desechos, entre los cuales se encuentran: envases, combustibles sólidos, escombros, plásticos, entre otros. No obstante, en Colombia, poco se ha divulgado y concientizado sobre el impacto que generan las colillas de cigarrillo, dejando de lado el hecho de que estas almacenan internamente sustancias nocivas y componentes no biodegradables que a su vez causan inestabilidad, suciedad y daños en el ecosistema. Con el propósito de minimizar el impacto de este residuo en el campus verde de la Institución Universitaria Pascual Bravo, se propone el diseño de un sistema de recolección; este permite la adecuada disposición final de las colillas de cigarrillo por medio de dispositivos especiales de recolección, dispositivos que serían ubicados en lugares estratégicos dentro del campus universitario.</p>		
Fichado	<p>“Las colillas de cigarrillo son un desecho común en el mundo, ya que quienes lo consumen tienen la costumbre de arrojar este residuo en el suelo y a causa del viento, la lluvia o el sistema de alcantarillado éstas son transportadas hasta cursos fluviales, llegando a ríos de agua dulce y, finalmente, a las costas. Este elemento puede generar graves impactos en el medio ambiente, entre los que encontramos la contaminación de 10 litros de agua de mar y hasta 50 litros de agua dulce por cada una de las mismas, ya que sigue destilando compuestos tóxicos luego de su combustión” (Otálvaro Ortiz et al., 2020)</p> <p>“El principal contaminante de este desecho es el filtro de celulosa, según (Monzonis & Gonzales, 2011), al año se producen alrededor de 5.5 trillones de cigarrillos en el mundo, la mayoría de los cuales contienen filtro de acetato de celulosa, compuesto por el cual un cigarrillo tarda entre 10 y 12 años en degradarse. Cabe mencionar que no solo la toxicidad de las colillas puede ser el</p>		

	<p>detonante de la destrucción de un hábitat: pues hasta una sola colilla que se arroje encendida puede ocasionar la destrucción de miles de hectáreas a través de un incendio. En 2008, el Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino de España alertaba de que casi el 3% de los incendios forestales son originados por colillas abandonadas en la naturaleza (Ecoembes y SEObirdlife, 2018). (Otálvaro Ortiz et al., 2020)</p> <p>“En concordancia con lo anterior, dentro de la I.U Pascual bravo la mayoría de los consumidores no tienen en cuenta los impactos que las colillas pueden generar en el campus universitario; aquellos que sí tienen conocimiento de estas situaciones son minoría y utilizan depósitos de basura al azar para arrojar la colilla debido a que no está determinado qué tipo de residuo son, y los puntos de recolección de residuos existentes no especifican dónde deben ser depositadas.” (Otálvaro Ortiz et al., 2020)</p>		
Ficha #4	Formulación de una iniciativa de proyecto para el aprovechamiento de los residuos sólidos de colillas de cigarrillo generados por los visitantes de la colina de San Antonio, ubicada en la comuna 3 de la ciudad de Santiago de Cali	Autor: Ramirez Murillo, Juan Mateo; Mosquera Lopez, Mauricio Saggid	Páginas: 1-63
Resumen general de la publicación	<p>Las colillas de cigarrillos se han convertido en uno de los residuos sólidos más comunes en las calles de cualquier ciudad; Tienen tres elementos básicos: filtro, tabaco y envoltura, cada uno con una gran variedad de compuestos químicos. El impacto negativo de las colillas de cigarrillos en el medio ambiente aún no es reconocido por los fumadores activos, quienes las tiran en las aceras. Estos residuos se transportan a tuberías de aguas pluviales y, finalmente, se descargan a aguas superficiales, contaminando las fuentes de agua. Un estudio realizado en 2017 por la ONG Ocean Conservancy advirtió que las colillas de cigarrillos representan el 13% de todos los residuos recolectados en las playas. Según la Organización Internacional del Medio Ambiente Greenpeace, el efecto contaminante de las colillas de cigarrillos en el medio ambiente puede ir de 7 a 12 años, considerando su contenido de cadmio, arsénico, alquitrán, tolueno y otros compuestos químicos, especialmente cuando están en contacto con el agua, ya que cada colilla tiene el potencial de contaminar unos 50 litros de agua. Para contribuir a la mitigación del problema descrito anteriormente, se formuló una iniciativa de proyecto, aplicando la Metodología de Marco Lógico (MML), cuyo objetivo es utilizar las colillas de cigarrillos generadas por los visitantes de San Antonio, un lugar turístico popular, ubicado en la comuna 3 de la ciudad de</p>		

	<p>Santiago de Cali, Colombia. La iniciativa de proyecto se expuso en la teoría de los cambios y se esquematizó a través de un Árbol de Objetivos para visualizar el propósito general. La propuesta incluía la adaptación de contenedores especiales in situ para la recolección de dichos residuos y campañas educativas para crear conciencia sobre los riesgos ambientales por la eliminación inadecuada de las colillas de cigarrillos. Las campañas educativas deben centrarse en usuarios permanentes y temporales del parque. La propuesta también incorpora una metodología para transformar las colillas de cigarrillos en productos útiles, como marcos para anteojos, mediante la extracción del acetato de celulosa, que comprende el 17.5% del cigarrillo (componente con el mayor porcentaje). Se espera que contribuya a la reducción del impacto ambiental tanto en las tuberías de aguas pluviales como en el suelo que rodea la colina de San Antonio, donde se propone llevar a cabo la propuesta actual.</p>		
Fichado	<p>“Las colillas de cigarrillos se han convertido en uno de los residuos sólidos más comunes en las calles de cualquier ciudad; Tienen tres elementos básicos: filtro, tabaco y envoltura, cada uno con una gran variedad de compuestos químicos.” (Ramirez Murillo & Mosquera Lopez, 2019)</p> <p>“De esta manera, es importante mencionar que la primera fuente de residuos dentro de la categoría de “Plásticos” son las colillas de cigarrillos, estando por encima de envases de alimentos, botellas y bolsas. “Esto se debe a que anualmente se estima que se consumen 6 trillones de cigarrillos, de los cuales 4,5 trillones son dispuestos de manera inadecuada.” (Ramirez Murillo & Mosquera Lopez, 2019)</p> <p>“Desarrollar una metodología apropiada para el aprovechamiento de los residuos sólidos de colillas de cigarrillo en la ciudad de Santiago de Cali, Colombia.” (Ramirez Murillo & Mosquera Lopez, 2019)</p>		
Ficha #5	<p>Análisis comparativo de las propiedades físico-mecánicas entre el hormigón asfáltico con inclusión de colillas de cigarrillo recicladas y el hormigón asfáltico tradicional</p>	<p>Autor: Muñoz Figueroa, Karen Beatriz; Torres Tumbaco, Julio Adrián</p>	<p>Páginas: 1-125</p>
Resumen general de la publicación	<p>La Revolución Industrial marcó el inicio de una sociedad mecanizada, urbanizada y próspera en el comercio, esto ha causado que se cree una larga lista de industrias que utilizan recursos naturales como materia prima, los cuales pueden agotarse, y además producen productos que se convierten en un desecho ya que no se degradan en el ambiente, sino que permanecen en él dañando o contaminándolo. En la mayoría de las industrias los productos se vuelven un</p>		

	desecho y ya no se reutilizan o se reciclan, tal es el caso de la industria tabacalera que con el paso del tiempo ha mejorado su técnica para filtrar el humo que se produce al fumar tabaco, creando filtros de acetato de celulosa, un compuesto químico que no se degrada en el ambiente, y que luego de fumar el tabaco solo se convierte en un residuo.		
Fichado	<p>“Los fumadores no conocen o no se los educa para que desechen la colilla en un lugar apropiado, pero ¿existe ese lugar apropiado?, la respuesta de un fumador probablemente es no, por eso solo se desecha en la acera, en la calle, en la playa, en el parque, en cualquier lugar donde el fumador termine de consumir su cigarrillo, es ahí donde este pequeño residuo se convierte en un problema.” (Muñoz Figueroa & Torres Tumbaco, 2021)</p> <p>“El Instituto Tecnológico de Costa Rica sitúa en la posición siete a las colillas de cigarrillo como elemento contaminante, en México 3 de cada 10 personas son fumadoras y aproximadamente el 65% arroja las colillas en el suelo, en Sao Paulo, Brasil, se consumen diariamente 200 millones de cigarrillos, las cifras son realmente alarmantes, por lo que en estos lugares las sanciones a quienes arrojan las colillas están siendo analizadas por las autoridades.” (Muñoz Figueroa & Torres Tumbaco, 2021)</p> <p>“Desde un ángulo ambiental, la investigación busca reutilizar el primer contaminante del mundo en un material de construcción que permitirá encapsular las colillas para que su destino final no sea como alimento de aves o de especies marinas, es importante mencionar también que en Ecuador este desecho no tiene una disposición final o no se trata como lo que es, un desecho altamente tóxico, por lo que utilizarlo como agregado de un material bastante utilizado en el país se convierte en una alternativa de solución.” (Muñoz Figueroa & Torres Tumbaco, 2021)</p>		
Ficha #6	Plan de difusión para el uso de un nuevo contenedor de colillas de cigarros en la Universidad Iberoamericana de Puebla	Autor: Mamani Colque, Christian Marcos; Mendoza Romero, María Fernanda; Montaño Ayala, María José; Piedras Rodríguez, Nancy	Páginas: 1-7
Resumen general de la publicación	El presente proyecto tiene como objetivo proponer un nuevo diseño de contenedor que permitan una recolección eficiente de colillas ya que su diseño, ubicación y estructura no permitirán que las colillas se mojen y/o salgan de los contenedores y motivará a los estudiantes a depositarlas en los lugares designados. De la misma forma, con un plan de difusión, se pretende concientizar a la comunidad ibero para crear hábitos higiénicos y culturales que ayuden a la disminución de contaminación por colillas de cigarro tiradas en el suelo. En la misma instancia, el plan de difusión orientará a la comunidad sobre la ubicación y características de los nuevos contenedores en caso de ser implementados.		

Fichado	<p>“Diagnosticar la situación actual en cuanto al depósito de colillas de cigarro” (Marcos et al., 2017)</p> <p>“Generar diseño de contenedor” (Marcos et al., 2017)</p> <p>“Establecer las áreas estratégicas para la colocación de contenedores” (Marcos et al., 2017)</p>		
Ficha #7	<p>Uso integral de colillas de cigarrillo con fines ambientales y comerciales. proyecto piloto en la facultad del medio ambiente de la universidad distrital Francisco José de caldas</p>	<p>Autor:</p> <p>Juan Sebastián Manrique Pinzón, Iván David Eslava Moyano, Jeisson Pascual Chaparro</p> <p>Universidad Distrital Francisco José de Caldas</p>	<p>Páginas:</p> <p>72-79</p>
Resumen general de la publicación	<p>Las colillas de cigarrillo son uno de los residuos sólidos más comunes en las calles de cualquier ciudad, estas cuentan con varios elementos básicos como filtro, tabaco y envoltura. Millones de colillas arrojadas en las aceras van a parar a redes de aguas lluvias y finalmente fuentes hídricas contaminándolas con compuestos de alta complejidad de degradación. Frente a esta problemática, se planteó utilizar cada uno de estos elementos (filtro, tabaco, envoltura) con el fin de transformarlos en diversos productos cuyas características permitan satisfacer las necesidades de los clientes y, a su vez, contribuir con la reducción del impacto ambiental en aguas lluvias y suelo en la Facultad del Medio Ambiente de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, lugar en el que fueron recolectadas para realizar la investigación.</p> <p>Se separaron los elementos de las colillas de cigarrillo, obteniendo de cada uno de ellos un producto aprovechable como lo son el papel-cartón, el abono con propiedades insecticidas, que además favorece el crecimiento de las plantas sin afectar insectos voladores favorables; finalmente, del filtro se extrajo la nicotina, considerando que este compuesto, acompañado de esencias de diversos tipos, posee propiedades repelentes contra insectos de pequeño tamaño comunes en los hogares. Se logró establecer que el filtro, después de su tratamiento de extracción de nicotina, es materia prima potencial para el desarrollo de productos aislantes que no presenten contacto frecuente con el ser humano, esto se sugiere considerando que no fue posible detectar cuales otros compuestos quedaron en el filtro (acetato de celulosa).</p>		

Fichado	<p>1. “Estudios han comprobado que el 56% de los fumadores bota la colilla al piso, además de que este residuo ensucia las calles, la lluvia los arrastra hasta cursos fluviales, llegando a las costas y campos.”(López Camacho et al., 2017)</p> <p>2. “Las colillas de cigarrillo son el residuo resultante de fumar, estas son arrojadas en su mayoría a los suelos.” (López Camacho et al., 2017)</p> <p>3. “Una colilla puede tardar entre 18 meses a 10 años para degradarse por tal razón se fortalece el hecho de poder utilizarla como un insumo económico.” (López Camacho et al., 2017)</p>		
Ficha #8	La aplicación del ecodiseño en el ejercicio profesional del diseño industrial	Autor: Isaac Acosta Fuentes	Páginas: 1-12
Resumen general de la publicación	<p>En el trabajo se presentan los resultados de una investigación sobre el medio profesional del diseño industrial en México y la aplicación del enfoque del ecodiseño en él mismo. El estudio contempló la aplicación de una encuesta a jóvenes diseñadores en ejercicio profesional y entrevistas a personal responsable de la toma de decisiones en diversas empresas. Se detectó que la aplicación del enfoque de ecodiseño es limitada y que existe una tendencia en el medio profesional para dar mayor importancia a un enfoque de economía circular. Estos hallazgos permiten una mejor comprensión de las tareas por desarrollar en cuanto a la formación de los futuros diseñadores respecto a esta temática.</p>		
Fichado	<p>1. “El ecodiseño es un enfoque metodológico cuyo objetivo principal está dirigido a la reducción del impacto ambiental, generado durante las etapas de vida de un producto, mediante la aplicación de métodos, estrategias y técnicas en el proceso de su diseño o rediseño.” (Acosta Fuentes, 2022)</p> <p>2. “Aplicación de métodos o instrumentos para la gestión del impacto ambiental de los productos fabricados por la empresa” (Acosta Fuentes, 2022)</p> <p>3. “Se identifican cuatro niveles en los procesos de innovación con orientación ambiental: “innovación en el producto, ...innovación en el diseño de sistemas producto-servicio, ...innovación en el espacio social ...e innovación en el sistema sociotécnico” (Acosta Fuentes, 2022)</p>		
Ficha #9	El ecodiseño en el ámbito de la ingeniería del diseño	Autor: Jorge Sierra Pérez; Manuel Domínguez; María del Mar Espinosa; El ecodiseño en el ámbito de la ingeniería del diseño	Páginas: 1-8

Resumen general de la publicación	<p>Actualmente la consideración de los criterios ambientales en las diferentes actividades de la sociedad es un hecho, al igual que sucede en el ámbito de la ingeniería del diseño. La actividad que incorpora este tipo de criterios en el proceso de diseño es el ecodiseño, cuyo principal objetivo es el aumento de la eficiencia de los productos o servicios, generando a su vez el menor impacto ambiental posible a lo largo de su ciclo de vida.</p> <p>La metodología del ecodiseño es aplicada a través de las diversas herramientas existentes, a lo largo de las diferentes fases del proceso de diseño. En el presente artículo, además de abordar el ecodiseño como concepto, se plantea una clasificación original de las herramientas de ecodiseño con el objetivo de facilitar su implantación.</p> <p>Por otro lado, se va a abordar el futuro del ecodiseño en el ámbito industrial, y su correspondiente rol dentro del mismo. Además, teniendo en cuenta las olas del progreso tecnológico, se analizará cómo el ecodiseño puede mejorar, a través de la eco innovación, la competitividad del sector industrial.</p>		
Fichado	<ol style="list-style-type: none"> 1. “Disminución de la concentración de sustancias extraídas de la corteza terrestre.” (Sierra Pérez et al., 2014) 2. “Disminución de la concentración de sustancias producidas por la sociedad.” (Sierra Pérez et al., 2014) 3. “Disminución de la degradación por medios físicos.” (Sierra Pérez et al., 2014) 		
Ficha #10	La ecoeficiencia y el ecodiseño en la industria de celulosa y papel en América Latina y su proyección a Venezuela	Autor: Rondón Sulbarán, María y Bastante Ceca, María José	Páginas: 1-27
Resumen general de la publicación	<p>La industria es el motor de desarrollo, ya sea sostenible e insostenible de un país y, por medio de la actividad productiva que genera, desempeña un papel protagónico en el progreso de las sociedades, ya que es promotora de la tecnología, además de ser la encargada fundamental de suministrar servicios a los ciudadanos. Asimismo, en contraparte, constituye la principal fuente de impacto ambiental, independientemente de su condición pública o privada. La Industria Química donde se encuentra ubicada la industria de celulosa y papel, forma parte de la cadena productiva del Sector Forestal Primario, en el que existe una gran variedad de especies maderables que conforman los bosques naturales y plantaciones forestales que, al ser explotados, se convierten en una de las materias</p>		

	<p>primas más utilizadas en los procesos industriales de fabricación de papel, conformando de esta manera parte del desarrollo industrial de un país. De ahí, que la justificación e importancia de este trabajo radica en el hecho de que la industria papelera debe mejorar o transformar su organización, para adoptar un nuevo modelo de actividad productiva desde la Ecología Industrial, contribuyendo a la obtención del Desarrollo Sostenible; fundamentado en tres estrategias principales: la ecoeficiencia, la gestión medioambiental y los polígonos eco-industriales, en donde la función de diseño es imprescindible para la consecución de este modelo. Razón por la cual, cada día más se incrementa el interés de organismos, institutos y empresas hacia el ecodiseño, que lo ven como una herramienta de enorme potencial, para poder implantar el modelo de ecología industrial y contribuir de esta manera desde la Industria al Desarrollo Sostenible de la nación</p>
Fichado	<p>“Presentar una metodología de aplicación de Ecodiseño y sus herramientas.” (Rondón Sulbarán & Bastante Ceca, 2011)</p> <p>“Crear conciencia en la comunidad latinoamericana sobre la importancia del desarrollo sostenible de productos, mediante la divulgación de resultados reales obtenidos en la aplicación del Ecodiseño en industrias de la región.” (Rondón Sulbarán & Bastante Ceca, 2011)</p> <p>“Fortalecer la capacidad local y regional para el desarrollo ambiental de productos.” (Rondón Sulbarán & Bastante Ceca, 2011)</p>

Nota. Elaboración propia basada en las fuentes evidenciadas

Análisis de fuentes

En este análisis de fuentes se observa varios enfoques que son de gran ayuda a la hora de entender conceptos y la reutilización de los desechos del cigarrillo. Estas fuentes ayudan a comprender más a fondo medios de reutilización y cómo se podría solucionar el problema planteando varias alternativas desde la ecología del entorno, con el fin de impactar de manera positiva el ambiente, ya que en la cotidianidad estos desperdicios no suelen ser considerados por los consumidores de tabaco, pues es un hábito tirar este desecho al suelo sin analizar qué puede pasar más allá. Según este análisis se observa que como sociedad se puede de desarrollar un objeto

que impacte de manera positiva el medio ambiente y la relación con el entorno teniendo en cuenta la línea en diseño sostenible o ecodiseño

Marco conceptual

Concepto: Recolección.

El tabaco es consumido por alrededor del 36,7% de la población mundial, este hábito hace que sus desechos se conviertan en uno de los mayores contaminantes del medio ambiente, pues la mayoría de los consumidores no son conscientes del daño que causan cuando las colillas de cigarrillos son arrojadas al suelo sin considerar lo que pasa más allá de este simple hecho.

Las colillas de cigarrillo son la mayor causa de basura en el mundo. Cuando se arroja la colilla de un cigarrillo a la calle, generalmente la lluvia la acarrea hasta la fuente de agua. Los millones de colillas de cigarrillos que llegan desprenden los químicos que contienen dañando el ecosistema y malogrando la calidad del agua. La nicotina y el alquitrán de un solo cigarrillo pueden contaminar hasta 50 litros de agua. Los filtros de acetato de celulosa no son biodegradables, tardan entre 7 y 12 años en ser degradados en el medio ambiente, y durante ese tiempo van liberando las sustancias que han retenido durante la combustión del cigarrillo (Carrivale, 2017)

Según Monzonís (2011), “el filtro fue concebido con una función principal, retener el alquitrán y el resto de los productos perjudiciales, tanto los que lleva el tabaco como los producidos en la combustión del cigarrillo” (pág. 7). También Kathleen (2000) citado por (Absalón Varona, Benítez González, Sánchez Rosales, Allende Martínez, et al., 2015) indica que:

Las colillas de cigarrillo son parte importante de los residuos sólidos que contaminan suelos y aguas superficiales, por su tamaño pueden no notarse entre la “basura”, este residuo sólido generado es de lenta degradación en el ambiente y contiene numerosas sustancias tóxicas para el hombre y el ambiente.

Según lo anterior, este filtro es desechado por sus consumidores sin consideración alguna y por esta razón se pretende diseñar un contenedor que permita que los consumidores dejen de arrojar las colillas al piso y así impactar de manera positiva el ambiente con la recolección de este desecho.

Concepto: Biodegradación

Los desechos de las colillas de cigarrillos contienen filtros de acetato de celulosa y estos generan un impacto negativo en el medio ambiente, pues son uno de los causantes de contaminación con mayor impacto en el medio ambiente, “se estima que la producción actual de cigarrillos es de 6 billones de unidades anuales y se proyecta que para el año 2025 la producción aumente a 9 billones” (Pinedo et al., 2021).

Teniendo en cuenta lo anterior y con el fin de ayudar a la reducción de la contaminación, se inicia una búsqueda de información que ayuda a encontrar en el ecosistema algo que impacte de manera positiva y sostenible a reducirla.

La Biodegradación es la capacidad que tienen los microorganismos para degradar y/o desintoxicar los diversos contaminantes que existen en el medio ambiente (Pinedo et al., 2021). y en esta búsqueda se encuentra un hongo que permite este proceso de las colillas, llamado *Pleurotus*

ostreatus: seta de ostra, champiñón ostra o pleuroto ostra, este es una especie de hongo basidiomiceto del orden Agaricales, comestible de nombre común champiñón ostra. Según este análisis, las colillas de cigarrillos contienen acetato de celulosa y se evidenció que el *Pleurotus ostreatus* es capaz de crecer usando como sustrato dicha celulosa, lo que ayudaría a la degradación de estas en un tiempo estimado de aproximadamente 90 días.

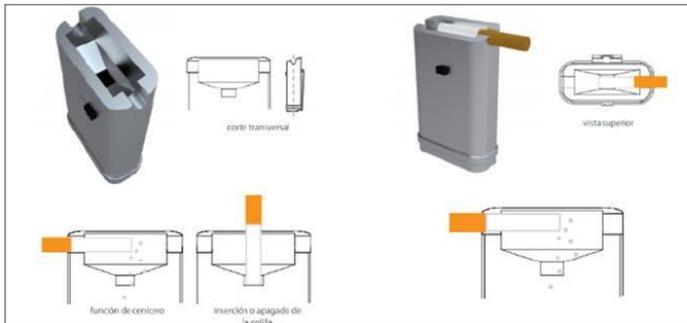
Con estos resultados “se concluye que la biodegradación de colillas de cigarrillos, medida a través de cantidad y peso de cuerpos fructíferos generados por el *Pleurotus ostreatus*, fue mejor en la quinta semana de tratamiento, lo que coincide con el inicio de la fructificación.” (Dionisio Pinedo et al., 2021). Adicional a esto, también se identifica que con esta investigación se “aporta a la línea de investigación de la Biorremediación, ya que se comprueba la degradación de colillas de cigarrillo por organismos.” (Dionisio Pinedo et al., 2021)

Estado de la técnica

Se busca identificar los referentes que existen respecto a la recolección de colillas de cigarrillos con el fin de determinar casos de uso práctico e investigaciones que ayuden a contextualizar un nuevo desarrollo que permita contener los filtros del cigarrillo en un objeto para luego determinar qué posibles aplicaciones se pueden realizar con estos a futuro.

Referente 1: “Investigación con enfoque metodológico cualitativo que busca dar solución a la problemática causada por la contaminación actual que se presenta en la Institución Universitaria Pascual Bravo” (Otálvaro Ortiz et al., 2020).

Figura 1
Dispositivo de Rediseño 1



Nota. Fuente: (Otálvaro Ortiz et al., 2020)

Referente 2: “Diseñar un sistema de productos que permita una adecuada disposición y tratamiento de las colillas de cigarro, de manera que disminuya su impacto ambiental” (Guevara, 2010).

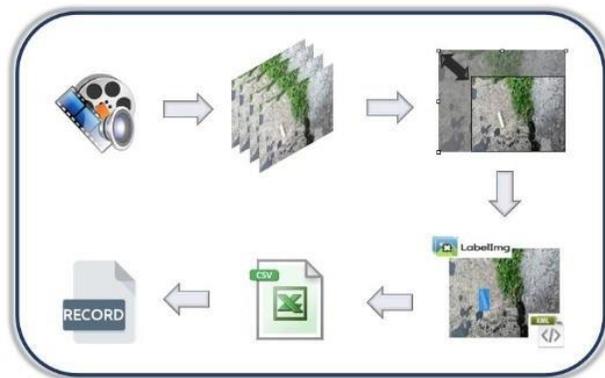
Figura 2
Dispositivo de Rediseño



Nota. Fuente: (Guevara, 2010)

Referente 3: “Implementar una técnica basada en aprendizaje de máquina para el reconocimiento de imágenes de colillas de cigarrillo en un ambiente urbano” (Pacanchique Gamba, 2020).

Figura 3
Dispositivo de Reconocimiento 3



Nota. Fuente: (Pacanchique Gamba, 2020)

Referente 4: “El recolector desmenuza las colillas, amontona el tabaco resultante y, después de un proceso de limpieza y con papel de fumar, procede a elaborar nuevos cigarrillos, que hace pasar y vende como nuevos, en lo que se puede considerar como acto de picaresca.” (Cuvardic García, 2011)

Figura 4
Imagen de Referencia



Nota. Fuente: (Cuardic García, 2011)

Referente 5: “Herramienta con la capacidad de visualizar las ubicaciones de los sitios de disposición de las colillas de cigarrillos o también llamados colilleros, así como de voluntarios y embajadores, lo que conlleva una alternativa para la disposición adecuada de este tipo de residuos sólidos el cual se encontraría dentro del programa de gestión de residuos sólidos para las colillas de cigarrillos a nivel nacional.” (Robles Carillo & Urrea Urrego, 2021)

Referente 6: “Teniendo en cuenta la comodidad de las personas, se dio a la tarea de desarrollar una aplicación móvil con una interfaz demasiado sencilla y fácil de usar ya que presenta un tipo de plantilla dinámica y legible para la mayoría de los usuarios.” (Álvarez Morales et al., 2020). Este referente pretende dar a conocer el desarrollo tecnológico de una aplicación que se

enfoca en la conservación y protección del medio ambiente, utilizando teléfonos inteligentes ya que ahora la mayoría de las personas tienen uno.

Figura 5
Interfaz de Aplicación



Nota. Fuente: (Tavira et al., 2020)

Referente 7: “Este estudio tiene como objetivo desarrollar un material compuesto a partir del reciclaje de colillas de cigarro, un desecho que ocupa el 30% de la basura a nivel mundial, y un 40% en las playas a nivel nacional.” (Rojas Hernández et al., 2019)

Figura 6
Material



Nota. Fuente: (Rojas Hernández et al., 2019)

Referente 8: “Sistema de productos que permita una adecuada disposición y tratamiento de las colillas de cigarro, de manera que disminuya su impacto ambiental, obteniendo un Bioplástico como sub-producto.” (Absalón Varona, Benítez González, Sánchez Rosales, Martínez Allende, et al., 2015)

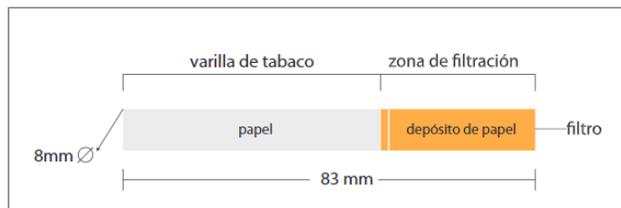
Figura 7
Nicolecta



Nota. Fuente: (Absalón Varona, Benítez González, Sánchez Rosales, Martínez Allende, et al., 2015)

Referente 9: “Sintetizar el acetato de celulosa a partir de los filtros de cigarrillos mediante procesos de transformación química.” (Guevara, 2010)

Figura 8
Envoltorio de cigarrillo



Nota. Fuente: (Guevara, 2010)

Referente 10: “Plan de difusión para el uso de un nuevo contenedor de colillas de cigarros en la Universidad Iberoamericana de Puebla. Se evaluó y analizó cuales eran los problemas de los contenedores establecidos, es decir si era directamente el diseño, posición, número o los hábitos de la comunidad” (Mamani Colque et al., 2017)

Figura 9

Contenedor de colillas de cigarrillo



Nota. Fuente: (Mamani Colque et al., 2017)

Capítulo 3. Marco metodológico

Metodología

Dado el enfoque del proyecto se realizará una investigación cualitativa con el fin de ofrecer desde el diseño industrial una posibilidad de recolección de las colillas resultantes de la actividad de consumir cigarrillo. “La investigación cualitativa por definición se orienta a la producción de datos descriptivos, como son las palabras y los discursos de las personas, quienes los expresan de forma hablada y escrita, además, de la conducta observable” (Cueto Urbina, 2020)

Esta investigación se llevará a cabo a través de entrevistas con el fin de determinar cuál sería la mejor solución para un desarrollo de producto que ayude a contener este desecho.

Técnicas de recolección de datos

Para este análisis se utilizará un modelo de encuesta con preguntas cerradas y abiertas que “consiste en proporcionar cuestionarios estructurados, en los cuales las preguntas están predeterminadas tanto en su secuencia como en su formulación” (Blasco Hernández & Otero García, 2008)

Preguntas de Encuesta: Muestra 20-30 personas

1. ¿Por qué fumas?
2. ¿Cuándo terminas de fumar botas la colilla en algún lugar de manera consiente o solo la arrojas al piso?
3. ¿Sabes de que están compuestos los filtros del cigarrillo?

4. ¿Sabes dónde terminan esas colillas?
5. ¿Sabes cuál es el impacto ambiental a los que conllevan estos desechos?
6. ¿Te gustaría tener un recipiente para la recolección de las colillas una vez terminar de consumir el cigarrillo?
7. ¿Estarías dispuesto a cambiar el hábito de arrojar las colillas al piso y contenerlas en algún dispositivo?

Análisis de datos

Según lo anterior, para poder lograr este paso es necesario considerar de manera amplia las respuestas encontradas en las entrevistas, pues estas llevan a conclusiones importantes para el desarrollo del producto que se quiere lograr.

Tabla 2
Fase y objetivo correspondiente

Fase	Objetivo
1. Análisis de datos	Recopilar, analizar y contemplar las respuestas dadas, para lograr identificar qué pasa con estos desechos y como se podría impactar de manera positiva con un posible desarrollo a través del diseño industrial para contener estos desechos.
2. Desarrollo	Plantear propuestas de diseño para la contención de los desechos de las colillas.
3. Verificación	Presentar un prototipo que nos ayude de manera eficaz a la recolección de las colillas de cigarrillo.

Fases

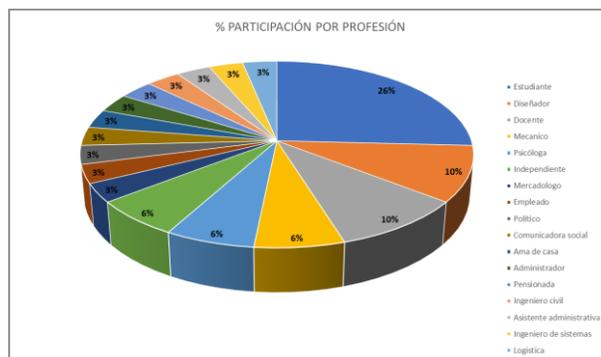
1. Recolección de datos

Se realizaron encuestas con preguntas abiertas en diferentes sectores de la ciudad con el fin de identificar edades, profesiones y hábitos de consumo de cigarrillos para así poder analizar que hacen los consumidores con los mismos y que pasa más allá con estos desperdicios. Todo esto con el fin de identificar un posible desarrollo a través del diseño industrial para contener estos desechos.

El primer paso fue identificar el porcentaje de participación por profesión en el consumo de tabaco, logrando identificar en la muestra que el mayor porcentaje de consumo lo tienen los estudiantes con el 26%.

Figura 10

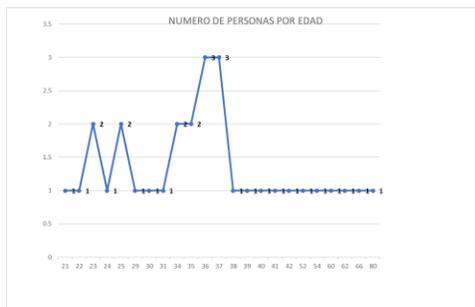
Análisis de participación



Nota. Fuente: Investigación propia

En el segundo paso, se evidencia que los rangos de edades por consumo son muy variados, ya que estos se encuentran entre los 21 y los 80 años.

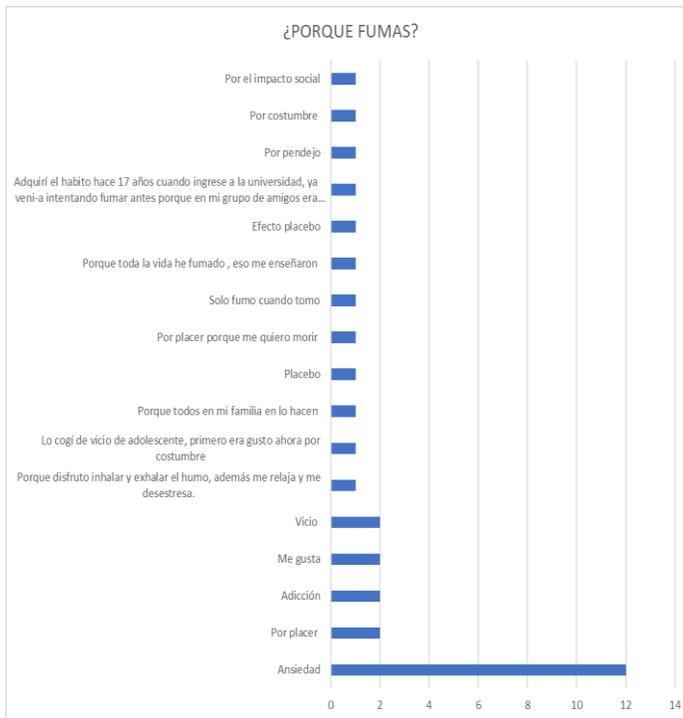
Figura 11
Número de personas por edad



Nota. Fuente: Investigación propia

En el tercer paso también se identificó que los factores de consumo son muy variados según la edad, profesión, etc. Pues la muestra indica que el consumo de tabaco se da por diferentes circunstancias, ya sea sociales, económicas, laborales, etc. Siendo la mayor causa de consumo la ansiedad.

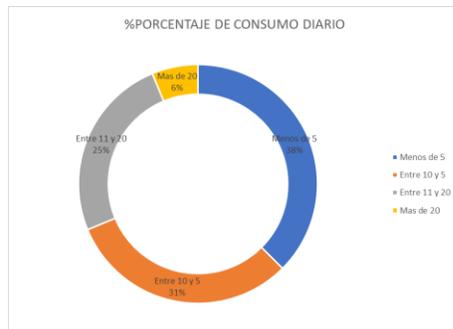
Figura 12
Análisis de ¿por qué fumas?



Nota. Fuente: Investigación propia

En la cuarta etapa se identifica que el 38% de la población consume menos de 5 cigarrillos por día, el 31% indica fumar entre 5 y 10, el otro 25% fuma entre 11 y 20 y el 6% de los encuestados más de 20 cigarrillos al día.

Figura 13
Porcentaje de consumo diario



Nota. Fuente: Investigación propia

En la quinta etapa se evidencia que el 53% de las personas encuestadas arrojan las colillas al piso.

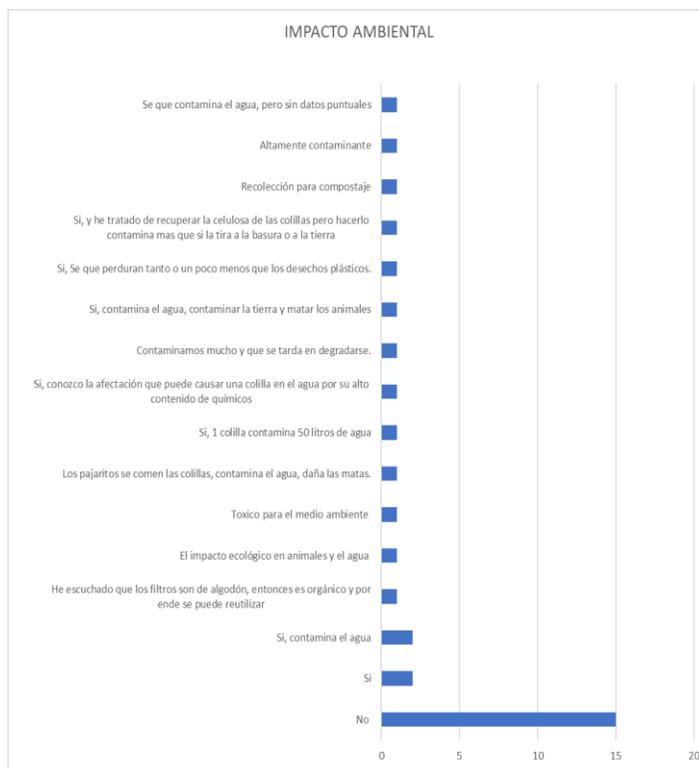
Figura 14
Porcentaje de participación por desechos de colillas



Nota. Fuente: Investigación propia

En la sexta etapa se encuentra que la mayoría de las personas no conocen del impacto ambiental que tienen las colillas de cigarrillo. Pues en su mayoría indican que no saben y tampoco han escuchado hablar del impacto negativo en el medio ambiente.

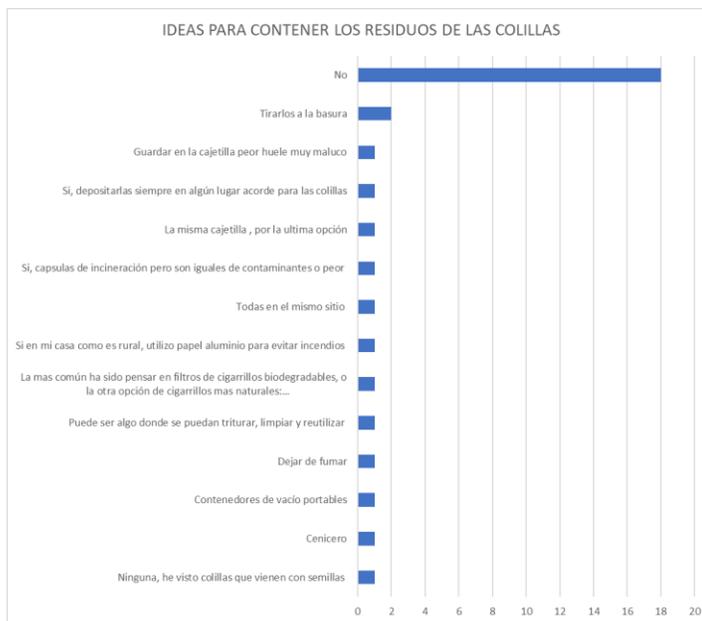
Figura 15
Impacto ambiental



Nota. Fuente: Investigación propia

Y en la última etapa de las encuestas, se identifica que la mayoría de las personas nunca han tenido ideas que impacten de manera positiva en la recolección de estas, ya que en su mayoría solo se dedican a satisfacer su hábito y no en analizar que pasa más allá.

Figura 16
Ideas para contener los residuos de las colillas



Nota. Fuente: Investigación propia

Con la recolección de esta información se continúa con la siguiente etapa de la fase del análisis de datos que es el planteamiento de propuestas de diseño que permita impactar de manera positiva la recolección de este desecho.

Desarrollo de concepto (ideación)

Inicialmente se desarrollan los requerimientos de diseño en un formato de Excel que se anexa al presente documento. *Ver anexo 1. PDS*

El concepto de inspiración para la extracción de ideas de diseño será en un árbol de roble, ya que se quiere crear conciencia sobre el impacto ambiental que genera este desperdicio en el medio ambiente, por lo que se usa la naturaleza como fuente de inspiración pues el árbol de roble es un árbol majestuoso que tiene un imponente tamaño, se puede apreciar en la naturaleza como un árbol poderoso en su entorno natural, es longevo y tiene un exuberante follaje, todas estas características lo hacen evocar una sensación de grandeza y respeto y son considerados por varias culturas como un árbol emblemático

Figura 17
Árbol de roble

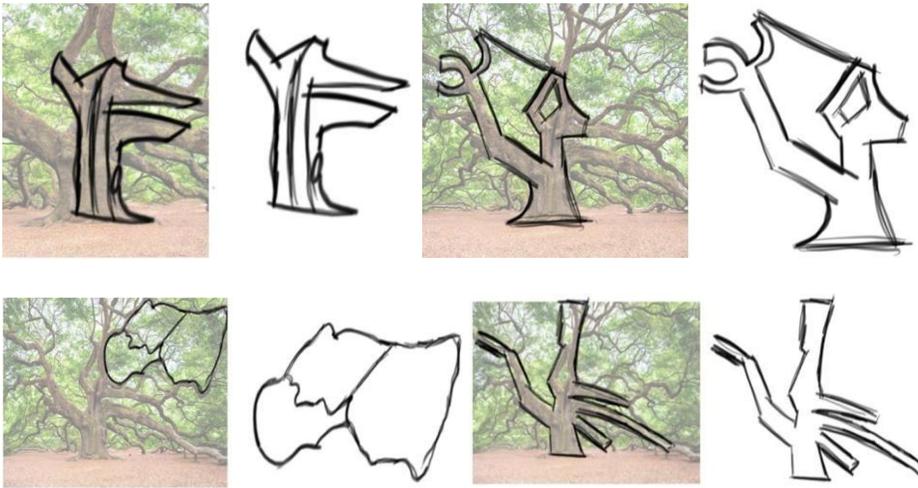


Nota. Fuente: Tomado de <https://conceptodefinicion.de/wp-content/uploads/2017/05/Roble2.jpg>

Para continuar el proceso de ideación se realizaron abstracciones encontradas en las formas del árbol de roble de la imagen anterior.

Figura 18

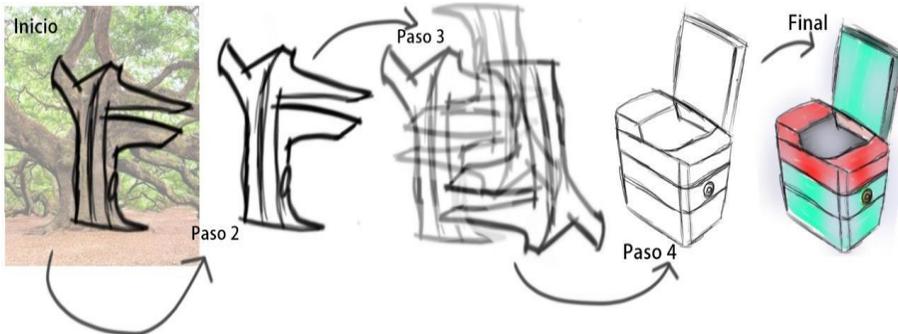
Extracción de formas del referente



Nota. Elaboración propia

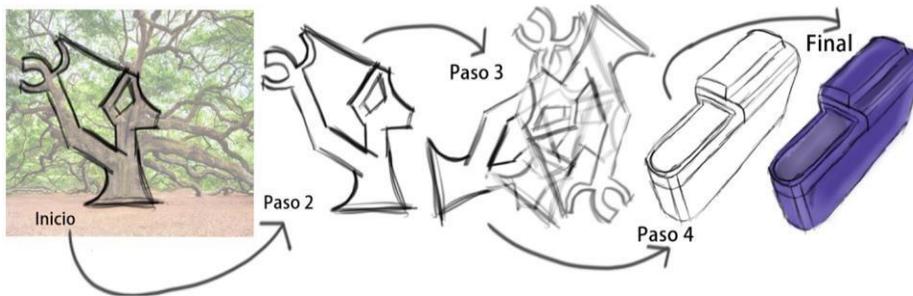
Luego de realizar la extracción de formas, se realiza un proceso de superposición entre ellas con el fin de encontrar formas que posibilitaran un desarrollo para un contenedor y partiendo de esta, encontrar una idea final de la cual se lograra convertir en un boceto.

Figura 19
Proceso de ideación 1



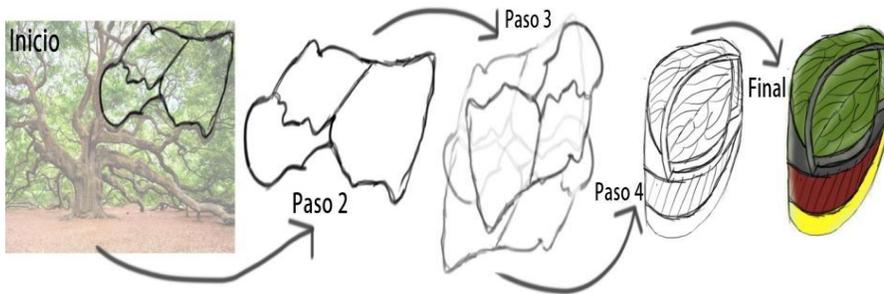
Nota. Elaboración propia

Figura 20
Proceso de ideación 2



Nota. Elaboración propia

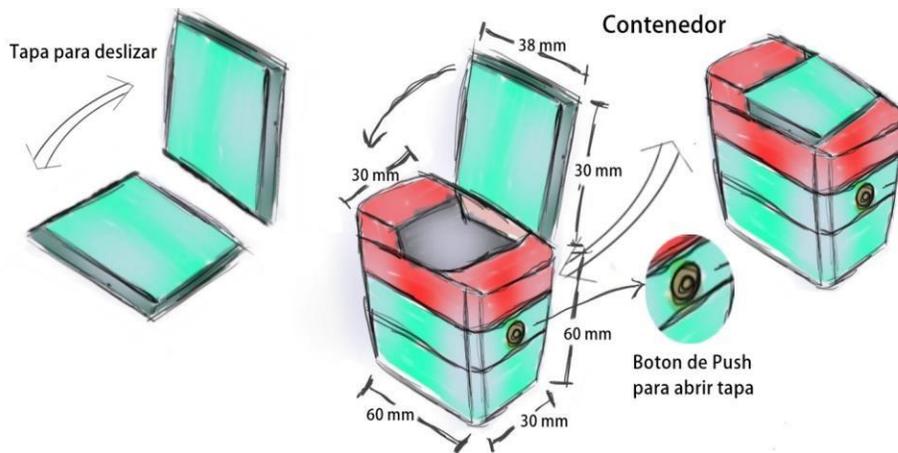
Figura 21
Proceso de ideación 3



Nota. Elaboración propia

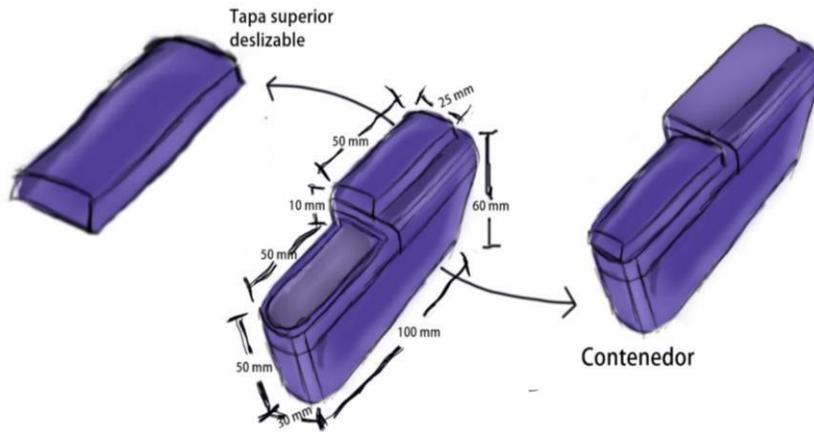
Posteriormente se lleva a cabo una adaptación del proceso de ideación a bocetos de alternativas de diseño con detalles generales.

Figura 22
Boceto de ideación 1



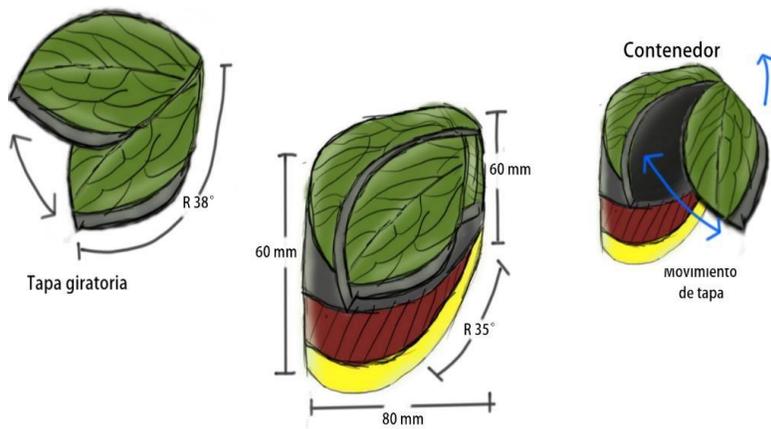
Nota. Elaboración propia

Figura 23
Boceto de ideación 2



Nota. Elaboración propia

Figura 24
Boceto de ideación 3



Nota. Elaboración propia

Matriz de evaluación

Se evalúan las propuestas en una calificación de 1 a 5 según su nivel de cumplimiento respecto a los criterios del PDS. 1 es el nivel de cumplimiento más bajo y 5 el más alto.

Tabla 3
Evaluación de propuestas

Criterio	Propuesta 1	Propuesta 2	Propuesta 3
Desempeño	5	4	3
Ergonomía	5	5	3
Diseño	4	4	4
Materiales	4	4	4
Tamaño	5	4	2
Portabilidad	5	5	4
Usabilidad	5	5	5
Limpieza	4	4	3
Total	37	35	28

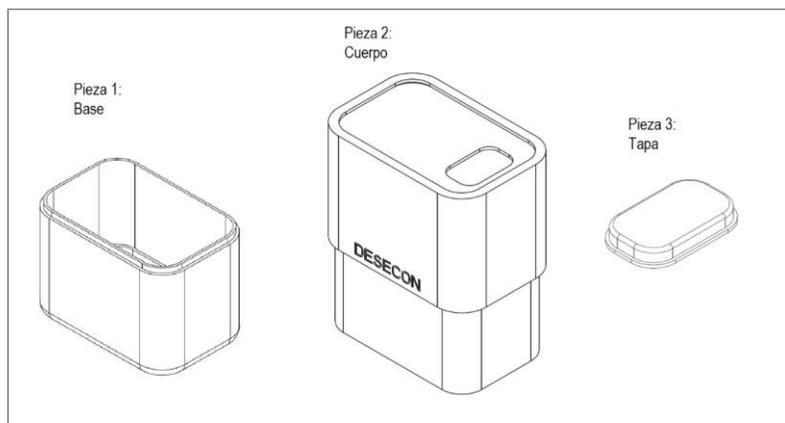
Luego de revisar la matriz de evaluación, se identificó que las 3 propuestas de ideación cumplieran con los objetivos planteados; partiendo de este análisis se evidencia que las propuestas uno y dos fueron las que obtuvieron mejores calificaciones y que se podrían complementar la una con la otra, y así con este resultado se inicia el proceso de modelación para la propuesta de diseño final.

Para llegar a esta propuesta final se analiza el resultado de las propuestas con mejores calificaciones y se concluye que si se realiza una mezcla de ambas se puede llegar a una evolución del diseño tomando y adaptando lo mejor de cada una, con el fin de lograr un acercamiento más conceptual a la necesidad planteada en este trabajo y así llegar a un resultado de ideación con una propuesta más limpia y minimalista que cumpla con los objetivos planteados.

Capítulo 4. Propuestas de diseño

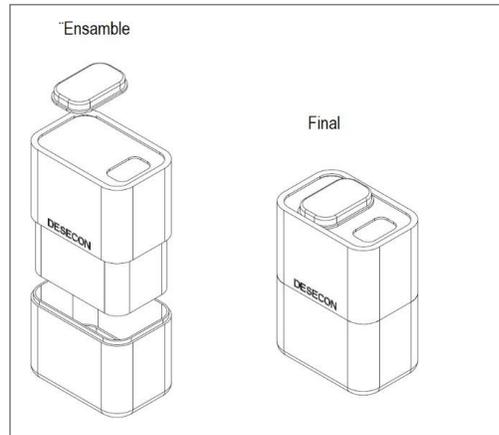
Considerando lo anterior, se inicia el proceso final de diseño y se obtiene como resultado el diseño de 3 piezas que conformaran el diseño portable de un contenedor de colillas de cigarrillo que evitara que las colillas de cigarrillo sean arrojadas en cualquier lugar.

Figura 25
Propuesta Final por pieza



Nota. Elaboración propia

Figura 26
Propuesta Final ensamblada



Nota. Elaboración propia

Figura 27
Propuesta Final con acabados



Nota. Elaboración propia

Figura 28
Render final



Nota. Elaboración propia

Figura 29
Render de simulación con objetos



Nota. Elaboración propia

Figura 30

Render de simulación con usuario 1



Nota. Elaboración propia

Figura 31

Render Alternativas de color



Nota. Elaboración propia

Planos:

Los planos del diseño son cuatro los cuales también están incluidos en los anexos. *Ver anexo 2. Planos*

Ficha técnica

La ficha técnica está incluida en los anexos. *Ver anexo 3. Ficha técnica*

Proceso de producción**Introducción a la tabla****Tabla 4***Proceso de producción*

Proceso	Material / Recurso	Maquinaria / Herramientas / Insumo	descripción del proceso	Resultado
Producción del prototipo	Software	Parametrización del diseño del modelo en software de modelado 3D	Se utiliza un software de modelado 3D compatible con archivos *.STL teniendo en cuenta las dimensiones, la capacidad y el color del requerimiento.	Fichero configurado y listo para exportar
Preparación del archivo STL	Software	parametrización del fichero *.STL	Este formato es ampliamente utilizado en la impresión 3D y contiene la información necesaria para imprimir el objeto en capas sucesivas	Fichero configurado y listo para imprimir

Configuración de la impresora 3D	Impresora	Revisar la impresora y el material	Asegurarse de que la impresora esté calibrada correctamente y que el entorno de impresión sea adecuado para el material PEEK, que suele requerir altas temperaturas y un entorno controlado.	Impresora configurada
Preparación de la impresora 3D	Impresora	Preparar la impresora	Antes de iniciar la impresión, asegurarse de que la plataforma de impresión esté limpia y nivelada. Verificar que el cabezal de impresión esté limpio y en buen estado.	Impresora lista
parámetros de impresión	Impresora y material PEEK	Preparar la impresora y el material	Configura los parámetros de impresión en la impresora 3D. Esto incluye la temperatura de extrusión del PEEK, la velocidad de impresión, la altura de capa y cualquier otro parámetro relevante. Asegúrate de seguir las recomendaciones del fabricante del material PEEK y de la impresora 3D para obtener los mejores resultados.	Material e impresora lista
Inicio de la impresión	Impresora	proceso de impresión	La impresora comenzará a imprimir el contenedor de colillas de cigarrillos capa por capa, siguiendo las instrucciones del archivo STL.	Impresión

Supervisión	Impresora y material PEEK	proceso de impresión	Durante el proceso de impresión, asegúrate de supervisar la impresora 3D regularmente para detectar cualquier problema. Si es necesario, realiza ajustes en los parámetros de impresión o realiza mantenimiento en la impresora para evitar posibles fallos.	Impresión
Finalización de la impresión	Impresora y prototipo	finalización de impresión	Una vez que se haya completado la impresión de todas las capas, retira el contenedor de colillas de cigarrillos de la plataforma de impresión. Ten cuidado al manipularlo, ya que el PEEK puede estar caliente.	Revisar prototipo
Post procesamiento	Prototipo	Post procesamiento	Dependiendo de los requisitos de acabado, es posible que se necesite realizar algún post procesamiento en el contenedor impreso. Esto puede incluir limar los bordes, pulir la superficie o realizar cualquier otro ajuste necesario para obtener el resultado deseado.	Prototipo listo

Costo de materiales

Intro

Tabla 5
Costos

PRESUPUESTO				
Cabe destacar que el presupuesto es para la producción de una sola unidad de Desecon, teniendo en cuenta que de muchos de los materiales que se necesitan se puede sacar más de una unidad.				
Detalle de materiales				
<i>Ítem</i>	<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Valor</i>	<i>Subtotal</i>
1	Filamento de Impresión 3D (1Kg)	1	98000	98000
2	Impresión 3D (por hora)	6	9000	54000
3	Lija Agua Grano #600	1	4950	4950
4	Barniz Profesional Winson & Newton 150 ml Aerosol	1	90000	90000
5	Transporte (domicilio)	1	12000	12000
Subtotal				258950

Posibles aplicaciones futuras de los desechos

Teniendo en cuenta el desarrollo del prototipo portátil, se proyecta que, si este diseño se desarrolla en un tamaño más grande, con una función a considerar enfocada en impactar lugares como parques, universidades, discotecas, restaurantes, etc; se podría lograr llegar a una masificación más representativa de la recolección, promoviendo una cultura colectiva para la disposición de estos desechos en lugares públicos, lo que podría desencadenar una mayor conciencia sobre el impacto ambiental y a su vez que permita al contenedor portátil una extensión de su función orientado a un tema de ciudad y cuidado del medio ambiente a mayor escala.

Figura 39
Render parque



Nota. Simulación creada de aplicación de video TwinMotion.

Algunas aplicaciones potenciales para reutilizar las colillas de cigarrillos en diferentes contextos después de recolectadas se pueden transformar para la construcción de paneles para paredes de espacios que necesiten ser insonorizados, o se pueden degradar a través de su combinación con el hongo *Pleurotus ostreatus*. Estas aplicaciones son muy interesantes, pero es importante resaltar que todavía están en etapas de investigación y desarrollo.

Aislante acústico: Debido a su composición química, las colillas pueden proporcionar propiedades de absorción acústica. Sin embargo, es necesario un proceso de reciclaje adecuado para extraer y purificar los componentes tóxicos del tabaco antes de su posible uso.

Sustrato para el cultivo de Pleurotus ostreatus: También conocido como seta

de ostra, es capaz de descomponer algunos componentes tóxicos presentes en las colillas de cigarrillos. Se ha estudiado la posibilidad de utilizar las colillas como parte del sustrato de cultivo para este hongo, con el objetivo de descomponer los productos químicos nocivos y obtener un producto final más seguro. Sin embargo, la viabilidad y seguridad de este enfoque todavía requieren más investigación.

Validación prototipo

Se realiza una validación del prototipo con usuarios y estos concluyen:

- Que el contenedor de colillas de cigarrillos es fácil de transportar debido a su tamaño y peso adecuados, ya que puede ser llevado en los bolsillos o en cualquier otro lugar como bolsos, etc. Sin causar molestias o estorbar, lo que implica que es lo suficientemente compacto y liviano para ser transportado de manera conveniente.
- Es práctico debido a su funcionalidad y proporciona una solución específica para el almacenamiento de colillas de cigarrillos, evitando la necesidad de desecharlas al piso.
- El contenedor es eficiente a la hora de almacenar las colillas de manera segura, ya que evita que estas se dispersen y ensucien el entorno. También indicaron que es fácil de limpiar, ya que se puede desmontar o abrir fácilmente para vaciarlo y limpiarlo, lo que facilita su mantenimiento y uso continuo.

Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

El contenedor de colillas de cigarrillo portátil es un prototipo práctico que permitiría abordar el problema de la contaminación por los desechos que estas generan, ya que a lo largo del tiempo se sabe que estas representan una fuente de contaminación significativa de residuos tóxicos y no biodegradables para el medio ambiente.

Las colillas de cigarrillo son residuos sumamente contaminantes y difíciles de desechar adecuadamente. Sin embargo, al buscarle una forma de reutilización se pueden descubrir nuevas oportunidades que ayuden a impactar de manera positiva y así reducir el impacto ambiental con el fin de identificar como aprovechar su potencial en nuevas aplicaciones con la reutilización de estas.

Es importante promover la conciencia sobre la gestión adecuada de los desechos de las colillas de cigarrillo, pues fomentar la responsabilidad individual y colectiva en su disposición con la implementación de contenedores portátiles para su recolección y posterior reutilización puede contribuir a la reducción de la contaminación causada por estos residuos.

El uso de un contenedor de colillas de cigarrillo portátil con el fin de aprovechar la reutilización de las colillas en aplicaciones como paredes insonoras y la recuperación de acetato de celulosa mediante hongos representan soluciones innovadoras y sostenibles para abordar el problema de la contaminación causada por los residuos de cigarrillos. Estas iniciativas pueden ayudar a mitigar los impactos ambientales negativos de las colillas de cigarrillo y promover prácticas más responsables y conscientes con respecto a su manejo.

Recomendaciones

Se recomienda la reutilización de colillas de cigarrillo en la fabricación de nuevos productos ofrece una alternativa sostenible para impactar de manera positiva el medio ambiente. El desarrollo de nuevas aplicaciones como paredes insonoras para viviendas, oficinas o espacios públicos es una forma efectiva de reutilizar los residuos de estas y también contribuye a la reducción del ruido ambiental.

También se puede considerar que la recuperación del acetato de celulosa a través de hongos es una técnica prometedora para obtener un material útil a partir de las colillas de cigarrillo. Los hongos tienen la capacidad de descomponer la celulosa presente en las colillas y transformarla en un material biodegradable y con diversas aplicaciones en las que se podría realizar una exploración más amplia y sus posibles nuevos usos.

La investigación y desarrollo en el campo de la reutilización de colillas de cigarrillo es un campo emergente, y se requiere más estudio para optimizar los procesos de reciclaje y encontrar aplicaciones más amplias y eficientes para estos residuos.

Referencias

- Absalón Varona, C. A., Benítez González, L. J. L., Sánchez Rosales, F., Allende Martínez, D., & Hernández Islas, S. (2015). *Propuesta de manejo de residuos de colillas de cigarros ingeniería ambiental instituto politécnico nacional unidad profesional interdisciplinaria de biotecnología.*
- Absalón Varona, C. A., Benítez González, L. J. L., Sánchez Rosales, F., Martínez Allende, D., & Hernández Islas, S. (2015). *Propuesta de manejo de residuos de colillas de cigarros ingeniería ambiental instituto politécnico nacional unidad profesional interdisciplinaria de biotecnología.*
- Acosta Fuentes, I. (2022). *La aplicación del ecodiseño en el ejercicio profesional del diseño industrial.* 24–35.
- Álvarez Morales, D., Mora Gómez, O., Vega Rodríguez, J. Y., Jasso Miranda, D., Villanueva Tavira, J., & Valdez Martínez, J. S. (2020). *Diseño e Implementación de un Dispositivo Electrónico para el Cuidado del Medio Ambiente Embedded systems View project Laboratorio Remoto de Automatización y Cómputo View project Diseño e Implementación de un Dispositivo Electrónico para el Cuidado del Medio Ambiente.*
<https://www.researchgate.net/publication/349124474>
- Blasco Hernández, T., & Otero García, L. (2008). Técnicas cualitativas: la entrevista (I). *Nure Investigación*, 33, 1–5.

- Carlos, J., Marco, M., Andrés, J., & Romero, G. (2011). *Estudio para la minimización del residuo de colillas de tabaco y su posible reutilización* TRABAJO FINAL DE CARRERA.
- Carrivale, M. (2017). *Título del Proyecto: "Mi ciudad no es un cenicero"*.
- Cueto Urbina, E. (2020). Editorial investigación cualitativa. *Comité científico Applied Sciences in Dentistry, 1*, 1–2.
- Cuvardic García, D. (2011). *El recolector de colillas de cigarrillo en la historia de la literatura, la prensa y la cultura visual*.
- Dionisio Pinedo, J. M., Huaman Valle, M. A., & Medina Yupanqui, R. R. (2021). *Biodegradación de colillas de cigarro por el desarrollo de Pleurotus ostreatus*.
- Guevara, A. (2010). *sistema para el adecuado desecho de colillas de cigarro*.
- Jiménez Marquez, C., & Steff Ochoa, J. (2021). *Cáncer de Pulmón y Consumo de Tabaco en Colombia*.
- López Camacho, R., Cárdenas, L. F., Alarcón, J. C., Cepeda, M., Bustos, H., Parrado, Á., Jorge, R., Cárdenas, A., Rivera, M. P., Alvarado, J. E., Piragauta, M. Á., Londoño, C. L., Espinosa, H., Jayeth, G., Rodríguez, G., Mojica, M. L., Castro, E. A., Hernández, V., Lena, M., ... Wilches Flórez, M. (2017). *Semillas Ambientales. 11*.
<http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/bsa/index>

Mamani Colque, C. M., Mendoza Romero, M. F., Montaña Ayala, M. J., & Piedras

Rodríguez, N. (2017). *Plan de difusión para el uso de un nuevo contenedor de colillas de cigarrillos en la universidad iberoamericana de puebla.*

<http://hdl.handle.net/20.500.11777/3907><http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>

Marcos, C., Colque, M., Fernanda, M., Romero, M., José, M., Ayala, M., & Piedras Rodríguez,

N. (2017). *Plan de difusión para el uso de un nuevo contenedor de colillas de cigarrillos en la Universidad Iberoamericana de Puebla.*

<http://hdl.handle.net/20.500.11777/3907><http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>

Muñoz Figueroa, K. B., & Torres Tumbaco, J. A. (2021). *Análisis comparativo de las*

propiedades físico-mecánicas entre el hormigón asfáltico con inclusión de colillas de cigarrillo recicladas y el hormigón asfáltico tradicional.

Otálvaro Ortiz, L. C., Rodríguez Restrepo, L., Rojas Arenas, I. D., & Giraldo Builes, J. A.

(2020). *Dispositivo para la recolección de colillas de cigarrillo en el campus verde de la Institución Universitaria Pascual Bravo.*

Pacanchique Gamba, E. C. (2020). *Implementación de una técnica de inteligencia artificial para*

el análisis de imágenes en búsqueda de la identificación de colillas de cigarrillos en áreas públicas.

Ramírez, C., Andre, H., Manrique, M., & Augusto, C. (2020). *Análisis del aprovechamiento de*

las colillas de cigarro para la fabricación de aislantes termo acústicos Trabajo de

investigación presentado por los alumnos de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial.

Ramirez Murillo, J. M., & Mosquera Lopez, M. S. (2019). *Formulación de una iniciativa de proyecto para el aprovechamiento de los residuos sólidos de colillas de cigarrillo generados por los visitantes de la colina de san Antonio, ubicada en la comuna 3 de la ciudad de Santiago de Cali.*

Robles Carillo, P. A., & Urrea Urrego, J. D. (2021). *Construcción de un visor geográfico para la visualización de información de la organización no más colillas Colombia en el territorio colombiano.*

Rojas Hernández, C., Guía, P., & Lares López, L. (2019). *Filterm: revestimiento de interior a partir de colillas de cigarro memoria presentada a la facultad de arquitectura y urbanismo de la universidad de chile para optar al título profesional de diseñador industrial.*

Rondón Sulbarán, M., & Bastante Ceca, M. J. (2011). *La ecoeficiencia y el ecodiseño en la industria de celulosa y papel en América Latina y su proyección a Venezuela.*

Sierra Pérez, J., Domínguez, M., & Espinosa, M. del M. (2014). *El ecodiseño en el ámbito de la ingeniería del diseño.* <https://www.researchgate.net/publication/274310530>

Urbano Gómez, P. A. (2016). Análisis de datos cualitativos. *Revista Fedumar Pedagogía y Educación*, 3(1), 113–126.