

**DISEÑO DE SISTEMA OBJETUAL PARA EL ALMACENAMIENTO Y ADSORCION
CON PAÑOS OLEOFILICOS DEL ACEITE DE COCINA UTILIZADO GENERADO
EN GASTRO BARES EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ**

NICOLAS PAEZ MONTOYA

Correo electrónico: npaez23@uan.edu.co

Director: Jorge Alexander Barriga Monroy

Correo electrónico: jbarriga34@uan.edu.co

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO

FACULTAD DE ARTES

DISEÑO INDUSTRIAL

BOGOTÁ D.C.

2021

TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN	5
2. MÉTODO GENERAL	8
2.1. Problema a Solucionar	8
2.2. Justificación	12
2.3. Objetivos	13
2.3.1. Objetivo General	13
2.3.2. Objetivos Específicos	13
2.4. Marco de Referencia	14
Cuidado del agua	14
	14
3. DESARROLLO	34
3.1. Desarrollo coherente de Objetivos 1,2,3	34
Objetivo General	34
Objetivos Específicos	34
4. CONCLUSIONES	58
5. RECOMENDACIONES	58
6. REFERENCIAS	58
Documentos utilizados	58

Lista de gráficas

Grafica 1 Esquema básico del planteamiento del proyecto	11
Grafica 2 Infografía el agua se agota	14
Grafica 3 Rio Bogotá	29
Grafica 4 Contexto del proyecto	30
Grafica 5 Absorbentes para hidrocarburos	30

Lista de figuras

Figura 1 Estructura básica 1	36
Figura 2 Estructura básica 2	37
Figura 3 Estructura básica 3	38
Figura 4 Estructura básica 4	39
Figura 5 Estructura básica 5	40
Figura 6 Estructura básica 5	41
Figura 7 Estructura básica 6	42
Figura 8 Estructura básica 7	43
Figura 9 Estructura básica 8	44
Figura 10 Estructura básica 9	45
Figura 11 Estructura cuantificable 1	46
Figura 12 Estructura cuantificable 2	47

Figura 13 Estructura cuantificable 3	48
Figura 14 Estructura cuantificable 4	49
Figura 15 Relación constructiva 1	50
Figura 16 Relación constructiva 2	51
Figura 17 Relación constructiva 3	52
Figura 17 Relación constructiva 3	52
Figura 18 Modelado final del sistema para el almacenamiento de (ACU).....	53
Figura 19 Modelado final del sistema para el almacenamiento de (ACU) con sus dos contenedores de almacenamiento abiertos.....	54
Figura 20 Despiece en perspectiva del producto final	55
Figura 20 Despiece en perspectiva del producto final	55
Figura 21 Despiece en lateral del producto final	56
Figura 22 Render del producto en el contexto directo.....	57

1. Resumen

Tema

Almacenamiento, adsorción con paños oleofílicos y recolección de aceites de cocina utilizados en gastrobares de la ciudad de Bogotá.

Oportunidad

Este proyecto surge como una iniciativa para vincular procesos de investigación realizados por parte de la universidad Antonio Nariño desde el semillero de nanotecnología para la extracción de aceites por medio de paños nanotecnológicos que tienen características especiales desde su estructura molecular; en este caso, la absorción y separación de aceites presentes en el agua, dando la posibilidad de implementarlo en procesos para evitar la contaminación de (ACU) en aguas residuales generadas en gastro bares o restaurantes al lavar los elementos utilizados para la preparación y el ingerir los diferentes alimentos que se hacen presentes en estos lugares.

El aceite y las grasas son un factor determinante en los procesos de contaminación de las fuentes hídricas que atraviesan la ciudad de Bogotá y su río principal. La aplicación de la nanotecnología en productos realizados desde el diseño industrial puede brindar la oportunidad de lograr la extracción de aceites en utensilios de cocina y elementos que puedan ser un factor contaminante, así como también, se puede lograr un adecuado proceso de almacenamiento de los aceites de cocina utilizado residuales permitiendo reducir la contaminación que se puede presentar en los gastrobares de la ciudad de Bogotá beneficiando el medio ambiente contribuyendo a la descontaminación del Río Bogotá; objetivo planteado por el gobierno de Bogotá para el año 2026.

Su objetivo principal es buscar la reducción de la contaminación causada por aceites de cocina utilizados (ACU) generados por los gastrobares en las redes de acueducto, mediante el diseño de un sistema para la extracción y el almacenamiento de ACU implementando las características especiales que pueden llegar a brindar estos nuevos materiales desarrollados por la universidad dentro del resultado final. De igual forma, es de interés del investigador, crear una propuesta para el proceso de adsorción de aceites por medio de estos materiales nanotecnológicos donde se pueda extraer más del 90% de aceite de cocina utilizado (ACU) que podría entrar en contacto con el agua residual generada en los procesos de lavado para utensilios de cocina.

La contaminación generada por los residuos de ACU es por el desconocimiento de las afecciones que este tiene al ser vertido por las aguas residuales, junto a la poca existencia de productos que busquen el debido manejo de estos residuos por un proceso previo a que entren en contacto con el agua ya que el producto existente más cercano podría ser una trampa de grasas la cual permite contenerla, pero no asegura una total limpieza de los residuos de aceite de cocina utilizado que serian vertidos en el alcantarillado.

PALABRAS CLAVES

Aceites de cocina utilizado (ACU)

Gastrobares

Utensilios de cocina

ABSTRACT

Theme Storage, adsorption with oleophilic cloths and collection of cooking oils used in gastrobars in the city of Bogotá. Chance

This project arises as an initiative for binding research processes carried out by the Antonio Nariño University from the seedbed of nanotechnology for the extraction of oils by means of nanotechnological cloths that have special characteristics from their molecular structure; In this case, the absorption and separation of oils present in the water, giving the possibility of implementing it in processes for the pretreatment of wastewater generated in gastro bars and restaurants by washing the elements used for the preparation and ingesting the different foods that are make present in these places.

Oil and fats are a determining factor in the contamination of the water sources that cross the city of Bogotá and its main river. The application of nanotechnology in products made from industrial design can provide the opportunity to achieve the extraction of oils in kitchen utensils and elements that can be a contaminating factor, as well as an adequate storage process of the oils. of kitchen used residuals allowing to reduce the contamination that can appear in the gastrobars of the city of Bogotá benefiting the environment contributing to the decontamination of the Río Bogotá; objective set by the government of Bogotá for the year 2026.

Its main objective is to seek the reduction of the pollution generated by used cooking oils (ACU) generated by gastrobars in aqueduct networks, by designing a system for the extraction and storage of ACU by implementing the special characteristics that can get to provide these new materials developed by the university within the final result. Similarly, it is in the researcher's

interest to create a proposal for the oil adsorption process by means of these nanotechnological materials where more than 90% of used cooking oil (ACU) can be extracted that could come into contact with water. residual generated in the washing processes for kitchen utensils.

The contamination generated by ACU waste is due to the ignorance of the conditions that it has when being discharged by wastewater, together with the limited existence of products that seek the proper handling of these waste by a process prior to their coming into contact with water since the closest existing product could be a grease trap which allows it to be contained, but does not ensure a total cleaning of used cooking oil residues that are discharged through the sewers

2. Método general

2.1. Problema a Solucionar

Situación problema

Actualmente se presenta una problemática en el río Bogotá acerca de los altos niveles de contaminación. En el año 2015 se catalogó con un nivel de contaminación 8 en una escala de 10 por descargas residuales (Ministerio de ambiente , 2015).

Sin duda, las partículas de aceite son una de las principales causas que genera contaminación en esta fuente hídrica. Además de generar grandes sobrecostos en los procesos de saneamiento por los taponamientos y problemas de salubridad para las personas de las zonas aledañas al río o establecimientos donde se presenten este tipo de taponamientos (Barreto, 2019).

Esta problemática se presenta debido al inadecuado manejo de los residuos de

(ACU) que se generan en los procesos para la preparación de alimentos en restaurantes, gastro bares y hogares, ocasionando una contaminación que llega a los diferentes cuerpos de agua de los ríos urbanos de la ciudad como lo son el río Fucha, el río Salitre y el río Tunjuelo los que se conectan con el río Bogotá. Evidenciando la necesidad de tener un cuidado adecuado para los desechos que genera el ser humano y son vertidos al alcantarillado público como los son los (ACU) siendo un contaminante adicional para las fuentes hídricas que se encargan de llevar los residuos para los procesos de saneamiento y reutilización en la ciudad de Bogotá, generando sobre costos para la empresa encargada del acueducto de Bogotá la en el año 2017 pago 4.400 millones de pesos en procesos para la extracción de bolsas de grasa que se generan al interior del alcantarillado público por los residuos del (ACU) mal manejados causando que se tapen y desborden las canales de aguas contaminadas en la ciudad de Bogotá, lo cual genera 8000 mantenimientos anuales aproximadamente (MALAVER, 2017)

Con base en lo anterior, se identifica una oportunidad de diseño para proponer procesos para la extracción absorción y almacenamiento de ACU generado por la preparación de alimentos en los gastro bares ubicados en la ciudad de Bogotá.

Buscando una reducción en la contaminación de los recursos hídricos hacia los alcantarillados y una adecuada separación de residuos proporcionando apoyo a lo estipulado dentro del objetivo general del nuevo plan de saneamiento y manejo de vertimientos en Bogotá, establecido por la alcaldía y la CAR donde se busca la reducción del vertimiento de cargas contaminantes por el sistema de alcantarillado a los ríos urbanos de la ciudad. (Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, 2020)

Ahora bien, en la actualidad se ha empezado a desarrollar una conciencia sobre la importancia de los recursos hídricos que posee y consume el ser humano, especialmente, sobre los cuidados que deben tener para poder protegerlos de forma adecuada. Es por esto que, el presente proyecto desea diseñar una propuesta de sistema que permita generar el almacenamiento la extracción y la separación adecuada de ACU como un proceso previo al lavado de utensilios en gastrobares de Bogotá buscando reducir la contaminación en las fuentes hídricas y aumentar el cuidado de las mismas a través del diseño industrial y la implementación de materiales nanotecnológicos desarrollados por la universidad Antonio Nariño.

En la actualidad, uno de los factores que mayor contaminación ambiental genera en los recursos hídricos naturales en la ciudad de Bogotá es el vertimiento de residuos de ACU que se presenta en los establecimientos comerciales como lo son restaurantes y gastrobares. Ya sea desde una gran cantidad hasta el lavado de un utensilio de trabajo el cual contenía aceite.

1 litro de (ACU) puede contaminar 40.000 litros de agua según lo estipulado por Iñigo Gonzales Canal y José Antonio Gonzales, del consorcio de aguas Bilbao Bizkaia y en su estudio denominado ‘Aceites usados de cocina: problemática ambiental, incidencias en redes de saneamiento y coste del tratamiento en depuradoras ‘.

Mientras que otros estudios dan a entender que 1 litro (ACU) puede llegar a contaminar 1000 litros de agua (MEDIO AMBIENTE, 2020)

Por lo anteriormente mencionado, surge la pregunta:

¿Cómo el diseño industrial puede proponer procesos y sistemas para la adsorción

con paños oleofílicos, recolección y almacenamiento de (ACU) buscando reducir la contaminación generada y tener una adecuada separación de este residuo en los gastrobares de la ciudad de Bogotá?

Grafica 1 Esquema básico del planteamiento del proyecto



Fuente: Elaboración propia

2.2. Justificación

El uso de recursos por parte de una entidad formal como en este caso sería el aceite para la preparación de alimentos dentro de los restaurantes va ligado a la búsqueda de una minimización del impacto ambiental que estos pueden llegar a generar (Alfonso, 2010).

Siendo una problemática que puede ser resuelta desde la aplicación del diseño industrial y la utilización de nanotecnología como complemento.

Concluyendo que el diseño industrial como disciplina puede hacerse partícipe dentro de los procesos para el tratamiento de los residuos generados en una industria como lo es en este caso la gastronómica para reducir el impacto causado en las fuentes hídricas de la ciudad de Bogotá por el mal manejo de ACU.

Desde el semillero *Nano Mat* se ha generado un interés por los procesos para el cuidado de los recursos hídricos y la aplicación de la nanotecnología para esto, buscando la creación de nanomateriales hidrofóbicos y oleofílicos lo cuales puedan absorber desde aceites de cocina utilizados hasta derrames de petróleo o bicarburos.

Planteándole al diseñador industrial como investigador trabajar de forma interdisciplinar con el semillero de nanotecnología de la universidad para realizar aplicaciones al material super hidrofóbico que se está desarrollando por parte del semillero y los laboratorios de investigación y desarrollo de física y química con el cual se puede llegar a generar una alta absorción y adsorción de aceites y extracción de grasas antes de llegar a las aguas residuales de Bogotá, a partir de los procesos que se pueden

generar por medio de la nanotecnología si es implementada de forma adecuada junto a el diseño.

Dentro de este marco se busca lograr un debido cuidado del agua para preservar la vida, la fauna y la flora en ella, la cual se ve afectada por los procesos de contaminación generados por los diferentes residuos de ACU que son manejados de forma inadecuada, llegando a los ríos lagunas y al mar posiblemente (SEMANA COLUMNA SOSTENIBLE, 2019)

2.3. Objetivos

2.3.1. Objetivo general

Diseñar un sistema que permita el almacenamiento y la absorción del aceite de cocina utilizado que se generan dentro de un gastrobar antes de entrar en contacto con las aguas residuales de Bogotá o ser desechado de forma inadecuada.

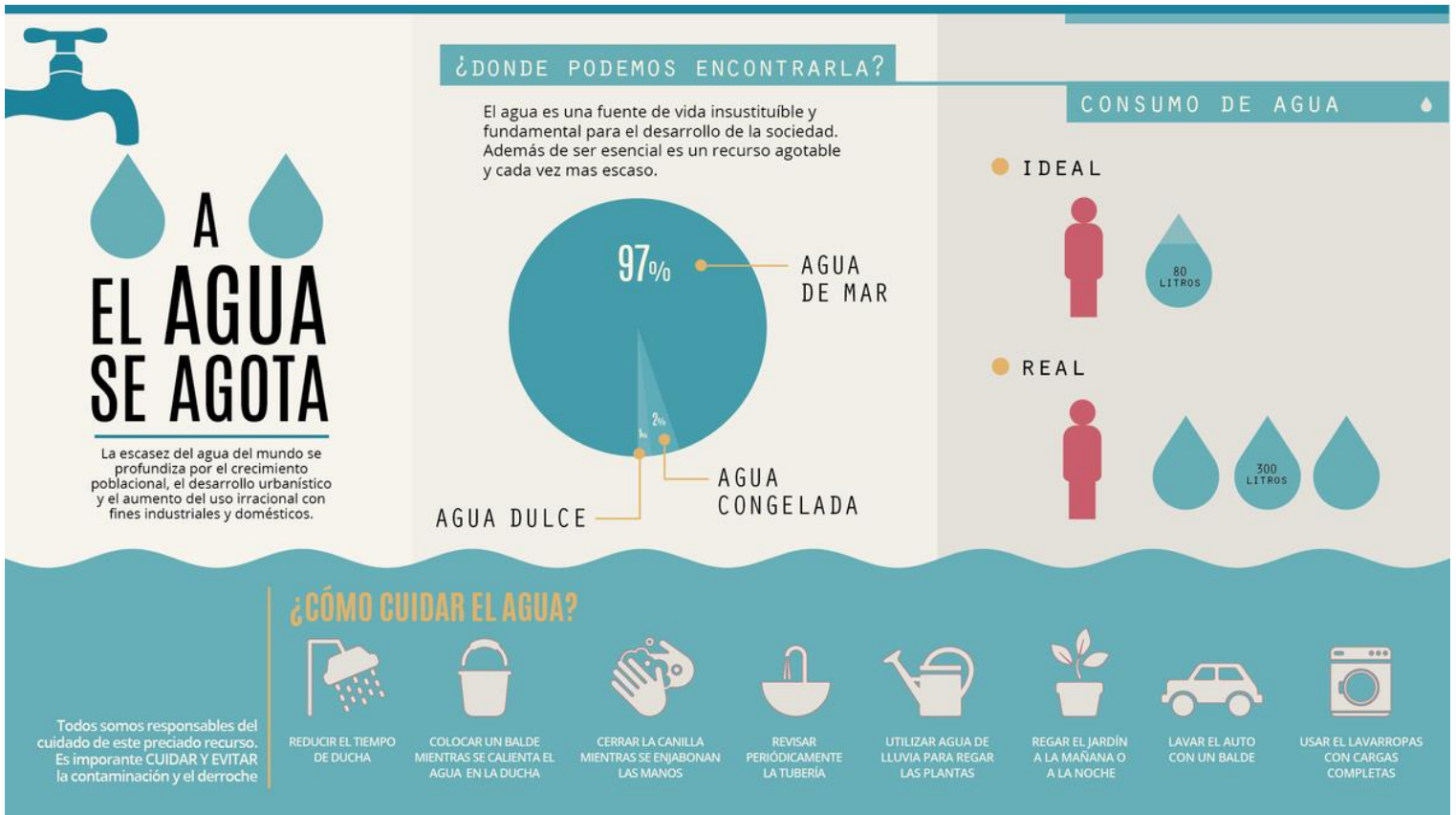
2.3.2. Objetivos específicos

1. Establecer el desarrollo formal y constructivo de los componentes para el almacenamiento de aceite de cocina utilizado
2. Establecer el desarrollo formal y constructivo de los componentes para el sistema de distribución y recolección de paños oleofílicos para absorción de ACU
3. Definir características para indicar los procesos de utilización del sistema por parte del usuario.

2.4. Marco de Referencia

Cuidado del agua

Grafica 2 Infografía el agua se agota



Fuente: (normales, 2016)

En el año 2021 una de las principales problemáticas que se presenta es la contaminación y el mal aprovechamiento de los recursos hídricos de los cuales se considera que el 1% del agua existente en nuestro planeta puede ser aprovechado por los

seres vivos, el 97% está en los océanos y 2 % restantes están congelados (Villan, 2000)

La historia del mundo se ha marcado por una cantidad de conflictos e invasiones debido a los escasos recursos naturales, en varias ocasiones se presentaron diferentes incidentes y problemáticas entre países por la posesión de estos mismos.

El agua no se ha considerado como un medio de tensión y rivalidad entre países, aunque hoy en día se convirtió en un tema de seguridad internacional y nacional en la agenda de casi todos los gobiernos, el cuidado y la gestión del agua debe ser compromiso de los medios internacionales, gubernamentales y locales, el sector privado y la sociedad entera en pro de prevenir desequilibrios en los diferentes ecosistemas. Se debe plantear un desarrollo participativo junto a un compromiso para desarrollar modelos educativos, sobre la gestión y utilización del agua.

América latina y el caribe tienen una gran cantidad de recursos naturales entre los cuales está el agua dulce, contando con el 26% por ciento de las reservas de agua a escala mundial, teniendo cuatro de los 25 ríos más grandes del mundo entre ellos: el río Amazonas, en Brasil y Colombia, el Paraná en Argentina, El Orinoco en Venezuela y la Magdalena en Colombia.

A pesar de contar con estos recursos América latina se enfrenta también a la escasez de agua y por consiguiente a el cuidado, limpieza preservación y el suministro de este recurso para la población en los próximos años y principalmente en las zonas rurales y de comunidades indígenas las cuales se ven altamente afectadas por la contaminación generada en los ríos y los diferentes recursos hídricos.

Hoy en día se presentan diferentes factores en Colombia e internacionalmente que

permiten dar explicación a estas problemáticas (nieto, 2011), en donde se destaca la población en constante crecimiento, la creciente pobreza, la corrupción, la falta de educación sobre el cuidado del agua, la industrialización sin regulación que contamina el agua con facilidad, inadecuadas prácticas agrícolas, malas prácticas en desechos de aceites e hidrocarburos y una infraestructura tecnológica deficiente sin olvidar las ineficientes políticas de gestión y administración del agua, así como la falta de compromiso por las multinacionales, para incentivar el desarrollo científico de la región. (nieto, 2011)

Se genera esta conciencia sobre la escasez del agua ya que es uno de los principales problemas de este siglo y el cuidado del agua es algo vital para los seres humanos y el desarrollo armonioso con el medio ambiente para futuras generaciones.

Normativas y políticas públicas para el cuidado del agua y disposición de residuos de (ACU) en Bogotá

Actualmente el ministerio de ambiente y de desarrollo sostenible busca reducir la inadecuada disposición que se le está dando a los (ACU) por el alto impacto ambiental que estos tienen en los recursos hídricos, los suelos y la salud humana. En el año 2018 se expidió la resolución 316 la cual busca definir la disposición de (ACU) junto a las actividades a realizar por parte de establecimientos y gestores encargados para la recolección de este residuo buscando generar una reutilización del (ACU) para la creación de jabones, biocombustibles y diferentes productos para los cuales es puede

utilizar este residuo como materia prima.

También es considerado por el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible que en la constitución política dentro de sus artículos 79 y 80 establece que es deber del estado la protección y prevención, buscando la integridad y el buen aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar y preservar el desarrollo sostenible junto a el derecho de gozar y disfrutar de un ambiente sano.

Artículo 8 del Decreto 2811 del 18 de diciembre de 1974, se consideran factores que deterioran el ambiente, entre otros, la contaminación del aire, de las aguas, del suelo y de los demás recursos naturales renovables.

Que el Decreto 2811 de 1974 establece en su artículo 38 reglas especiales para determinados residuos en consideración a su calidad o volumen.

Que las principales afectaciones generadas por la inadecuada gestión de los aceites de cocina usados - ACU, se encuentran la contaminación al agua, al suelo y afectaciones a la salud.

Que se requiere adoptar disposiciones dirigidas al fortalecimiento de la gestión de los residuos de aceites de cocina usados - ACU en el marco de la economía circular.

(Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible , 2018)

Resolución 316 de 2018 (Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible , 2018)

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación. Este acto administrativo establece las disposiciones para la adecuada gestión de los Aceites de Cocina Usados - ACU y aplica a los productores, distribuidores y comercializadores de aceites vegetales comestibles, generadores (industriales, comerciales y servicios) y gestores de ACU(Pg.2).

Artículo 2. Definiciones. Para efectos de la aplicación de la presente resolución, se establecen las siguientes definiciones:

Aceite de Cocina Usado - ACU:

Producto de origen vegetal constituido básicamente por glicéridos de ácidos grasos principalmente triglicéridos, cuyas características físico químicas han sido modificadas al ser sometido a cocción de alimentos en los ámbitos doméstico, industrial, comercial y de servicios.

Aceite Vegetal Comestible -AVC:

Producto alimenticio principalmente constituido por glicéridos de ácidos grasos obtenidos únicamente por fuentes vegetales, que podrán contener pequeñas cantidades de otros lípidos tales como fosfátidos de constituyentes insaponificables y de ácidos grasos libres naturalmente presentes en el aceite.

Almacenamiento:

Ubicación temporal del aceite de cocina usado en recipientes, depósitos y/o contenedores para su recolección con fines de aprovechamiento.

Aprovechamiento:

Proceso de transformación que permite emplear el ACU dentro de la cadena productiva, que cumpla con las normas y especificaciones técnicas y ambientales aplicables.

Distribuidor y Comercializador de AVC:

Persona natural o jurídica que realiza la actividad de distribuir o comercializar aceite vegetal comestible.

Generador domiciliario de ACU:

Toda persona que genera ACU en los hogares.

Generador industrial, comercial y servicios de ACU:

Toda persona que genere ACU dentro de sus actividades industriales, comerciales y de servicios.

Gestor de ACU:

Es la persona que realiza actividades de recolección, tratamiento y/o aprovechamiento de ACU dentro del marco de la gestión y cumpliendo con los requerimientos de la normatividad vigente. Hoja No. 3

Productor de Aceite Vegetal Comestible-AVC:

Toda persona natural o jurídica que, con independencia de la técnica de venta utilizada, fabrique aceite vegetal comestible que sea puesto en el mercado nacional, ponga en el mercado aceite vegetal comestible fabricado por terceros o importe aceite vegetal comestible para poner en el mercado nacional.

Puntos limpios:

Son espacios acondicionados y establecidos por la empresa gestora para ofrecer a los generadores domiciliarios la posibilidad de devolver el ACU para su posterior aprovechamiento (Pg. 2).

Artículo 3. Inscripción ACU. Toda persona industrial, comercial y de servicios que genere ACU y toda persona que sea gestor de ACU en el marco de lo establecido en la presente Resolución, deberán inscribirse ante la Autoridad Ambiental competente en el área donde se realizará la actividad de generación, recolección, tratamiento y/o

aprovechamiento de ACU (Pg. 3).

Artículo 4. Objetivos del proceso de Inscripción de ACU.

El proceso de inscripción deberá atender al cumplimiento de los siguientes objetivos:

- a) Permitir la consolidación de información reportada por cada uno de los inscritos, a saber: generadores industriales, comerciales, de servicios y gestores de ACU.
- b) Facilitar el reporte de información para el seguimiento de las actividades que desarrollan generadores industriales, comerciales, de servicios y gestores de ACU.
- c) Servir de base para que la Autoridad Ambiental competente ejerza el control y verificación del cumplimiento de las obligaciones estipuladas en la presente resolución para los generadores industriales, comerciales, de servicios y gestores de ACU (Pg 3).

Artículo 5. Contenido de la inscripción. La inscripción debe contener como mínimo la siguiente información:

Requisitos de la inscripción para el generador industrial, comercial y de servicios:

- a) Nombre o razón social.
- b) Número de identificación o **NIT**.
- c) Representante legal.

"Por la cual se establecen disposiciones relacionadas con la gestión de los aceites de cocina usados y se dictan otras disposiciones"

- d) Número telefónico de contacto.
- e) Dirección del sitio donde genera ACU.
- f) Municipio o distrito, departamento.
- g) Tipo de negocio (Actividad ejecutada).
- h) Cantidad generada promedio en kg/mes.

Requisitos de la inscripción para el Gestor

- a) Nombre o razón social.
- b) Número de identificación o NIT.
- c) Representante legal.
- d) Número telefónico de contacto.
- e) Dirección oficina principal.
- f) Actividad ejecutada (recolección, tratamiento y/o tipo de aprovechamiento realizado con el ACU).
- g) Dirección de la planta de aprovechamiento.
- h) Municipio o distrito, departamento.
- i) Capacidad de recolección de ACU en Kg/ mes del gestor.
- j) Capacidad de almacenamiento de ACU en kg/ mes del gestor.
- k) Capacidad de tratamiento y/o aprovechamiento de ACU en kg/ mes del gestor.
- l) Descripción de actividad y proceso ejecutado (tipo de aprovechamiento realizado con el ACU).
- m) Número y fecha de los actos administrativos que otorgan los permisos y autorizaciones ambientales que amparan el desarrollo de la actividad (Pg 3-4).

Artículo 6. Obligaciones del Productor de AVC. Son obligaciones de los productores de AVC, las siguientes:

a) Realizar estrategias de comunicación y educación dirigidos a los generadores industriales, comerciales y de servicios de ACU, con el fin de promover que se entregue el ACU a los gestores de ACU inscritos ante la autoridad ambiental competente.

b) Brindar a los generadores domiciliarios de ACU información sobre la importancia de hacer un manejo adecuado de los ACU y entregarlos en los puntos limpios establecidos por los gestores de ACU (Pg 3-4).

Artículo 7. Obligaciones del Distribuidor y Comercializador de AVC. Los distribuidores o comercializadores de AVC, deberán apoyar a los productores de AVC en el desarrollo de estrategias de comunicación y educación, en materia de manejo adecuado de ACU (Pg 5).

Artículo 8. Obligaciones del Generador domiciliario de ACU. Son obligaciones del generador domiciliario de ACU, las siguientes:

a) Seguir las recomendaciones de manejo adecuado suministradas por los productores, distribuidores y comercializadores de AVC y gestores de ACU.

b) Recolectar el aceite de cocina usado en un envase plástico debidamente sellado para su posterior entrega en puntos limpios establecidos por los gestores de ACU (Pg 5).

Artículo 9. Obligaciones del Generador industrial, comercial y de servicios de ACU. Son obligaciones del generador industrial, comercial y de servicios de ACU, las siguientes:

a) Inscribirse ante la autoridad ambiental competente, según lo establecido en el

artículo 5 de la presente Resolución.

b) Entregar el ACU a gestores de ACU inscritos ante la autoridad ambiental competente.

c) Capacitar al personal encargado de la gestión del ACU en sus instalaciones, con el fin de divulgar el riesgo que estos residuos representan para el ambiente.

d) Reportar anualmente ante la autoridad ambiental competente, dentro de los primeros quince (15) días del mes de enero de cada año, información sobre los kilogramos totales de ACU generados durante el periodo correspondiente y copia de las constancias expedidas por el gestor de ACU (Pg 5).

Artículo 10. Obligaciones del Gestor de ACU. Son obligaciones del gestor de ACU, las siguientes:

a) Inscribirse ante las autoridades ambientales competentes en las áreas donde desarrolla sus actividades, según lo establecido en el artículo 5 de la presente resolución.

b) Reportar anualmente ante la autoridad ambiental competente, dentro de los primeros quince (15) días del mes de enero de cada año, la siguiente información:

- Nombre o razón social.

- Número de identificación o NIT.

-Representante legal.

-Actividad realizada por el gestor.

-Listado de los generadores industriales, comerciales y de servicios de ACU a los que se les recoge ACU, con indicación de los kilogramos totales. Kilogramos totales de ACU: recolectados, tratados y/o aprovechados durante el periodo correspondiente.

c) Expedir constancia al generador industrial, comercial y de servicios de ACU, que incluya la siguiente información:

DATOS BASICOS DEL GESTOR DE ACU

Nombre o razón social

Número de identificación o NIT

Representante legal

Número telefónico de contacto

Dirección

Actividad ejecutada por el gestor de ACU (recolección, tratamiento y/o aprovechamiento).

Anexar copia de la constancia expedida por la autoridad ambiental competente, para garantizar la inscripción.

DATOS BASICOS DEL GENERADOR INDUSTRIAL, COMERCIAL Y DE SERVICIOS DE ACU

Nombre del Generador

Número de identificación

Tipo de negocio (Actividad ejecutada)

Número telefónico de contacto

Dirección donde se generan el ACU

Fecha de recepción del ACU

ACU recibidos (Kg)

d) El ACU debe permanecer debidamente contenido y etiquetado durante el almacenamiento de tal manera que se eviten derrames o vertimientos.

e) Establecer puntos limpios para que los generadores domiciliarios de ACU dispongan el residuo.

f) Cumplir con la normatividad ambiental y sanitaria que le sea aplicable.

g) Contar con plan de contingencia para el manejo de los ACU (Pg5-6).

Artículo 11. Obligaciones de los municipios. Las autoridades municipales en el ámbito de sus competencias, deberán:

a) Promover campañas de educación, cultura y sensibilización sobre el buen manejo de los aceites de cocina usados por parte de los generadores de ACU.

b) Facilitar alianzas con los gestores de ACU para mejorar la recolección y el manejo del mismo (Pg7).

Artículo 12. Obligaciones de la autoridad ambiental competente. Son obligaciones de la autoridad ambiental competente, las siguientes:

a) Implementar dentro de los cuatro (4) meses, contados a partir de la fecha de publicación de la presente resolución, el mecanismo para realizar la inscripción de los generadores industriales, comerciales y de servicios de ACU y gestores de ACU, conforme a lo establecido en el artículo 5 de la presente resolución, el cual deberá ser público y de fácil acceso a todas las personas.

b) Expedir constancia al gestor de ACU para garantizar que realizó el proceso de inscripción.

c) Efectuar el seguimiento y control a las actividades realizadas por los

generadores industriales, comerciales y de servicios de ACU y gestores de ACU (Pg7).

Artículo 13. Otras obligaciones. Toda persona está obligada a:

- a) Abstenerse de verter aceite de cocina usado en fuentes hídricas, o en los sistemas de alcantarillado o al suelo.
- b) Evitar que el aceite de cocina usado almacenado se mezcle con otras sustancias o residuos peligrosos (Pg7).

Artículo 14. Cobertura. A partir de la entrada en vigencia de la presente Resolución los generadores industriales, comerciales y servicios de ACU y gestores de ACU, tendrán que cumplir con las obligaciones establecidas en la presente Resolución, en los siguientes plazos:

CATEGORIA MUNICIPAL CUMPLIMIENTO

Especial, 1 y 2 Cuatro (4) meses contados a partir de la fecha de publicación de esta Resolución.

3 y 4 1 de enero de 2020

5 y 6 1 de enero de 2025

(Pg 7).

Artículo 15. Cumplimiento. El cumplimiento de esta Resolución no exonera de la obligación de contar con las licencias, permisos, concesiones o autorizaciones, en concordancia con las normas vigentes (Pg 8).

Artículo 16. Vigencia. La presente resolución rige a partir de la fecha de su

publicación en el diario Oficial (Pg 8).

Contaminación del río Bogotá

El agua ha pasado de ser no solo un suministro vital para la supervivencia sino a un elemento que permite la explotación de recursos y que brinda diferentes beneficios a los seres humanos desde la posibilidad de tomar un vaso de agua, de extraer materiales por medio de este recurso y hasta el llegar a tomar una ducha o poder lavar los implementos de cocina que se usan para la preparación de alimentos.

La ciudad cuenta con cuatro ríos principales los cuales son: Fucha, Salitre, Tunjuelo y Torca los cuales a diario se encargan de recibir las aguas contaminadas de baños, cocinas y establecimientos comerciales. Se considera que más de 12 metros cúbicos de estas aguas llegan cada segundo a los diferentes cuerpos de agua ya nombrados, mientras que cerca de 700 toneladas de cargas contaminantes desembocan en el río Bogotá todos los días. (Secretaria distrital de ambiente , 2020)

Dentro del nuevo plan de desarrollo se busca generar un contrato social en el cual se busca el apoyo y el compromiso de la comunidad para el cuidado y protección del sistema de páramos, quebradas, ríos; Este compromiso cultural da inicio con el evitar verter grasas, aceites y residuos sólidos por los sifones y lavaplatos. (Secretaria distrital de ambiente , 2020)

Ya que en la actualidad uno de los mayores factores contaminantes de los recursos hídricos son los residuos generados por el (ACU) Los cuales se generan por la preparación y cocción de alimentos causando que sean vertidos por lavaplatos y sifones en algunas ocasiones por la falta de productos y procesos para la recolección de estos, llegando a los sistemas de alcantarillado publico generando taponamientos en las redes de

saneamiento para aguas por el proceso de transformación que se presenta en los aceites, al convertirse en capas de grasa que son generadas por los cambios de temperaturas a los cuales se ven expuestos estos residuos al entrar en contacto con el agua (MALAVER, 2017) mezclándose con diferentes residuos que son transportados por las redes de alcantarillado generando bolsas de grasa que necesitan de procesos de extracción especiales por los taponamientos y problemáticas sociales que generan este tipo de residuos.

además de los sobre costos que causan en los procesos de saneamiento para el acueducto de Bogotá los cuales se aproximan en 4.400 millones de pesos al año, junto a 8000 visitas aproximadamente que debe realizar el acueducto para generar la búsqueda limpieza y extracción de estos desechos (MALAVER, 2017) que de no ser tratados de forma adecuada pueden generar problemáticas de salud en las comunidades donde se generen los taponamientos.

Grafica 3 Rio Bogotá



Fuente: (Ministerio de ambiente, 2015)

Contexto

Hoy en día los gastrobares son una nueva propuesta de mercado y una iniciativa creciente dentro de la ciudad de Bogotá y son generadores directos del (ACU) que cumple un factor fundamental en la contaminación de las fuentes hídricas, lo cual evidencia la necesidad de generar puntos limpios en las instalaciones de estos establecimientos donde se pueda almacenar el (Acu) para su adecuada recolección por parte de las empresas encargadas de prestar este servicio.

Grafica 4 Contexto del proyecto



Fuente: Elaboración propia

Nanotecnología

Con los desarrollos tecnológicos que se están llevando a cabo actualmente se ha llegado a la nanotecnología la cual le permite a los investigadores y desarrolladores iniciar procesos para el control adecuado de la naturaleza en una escala conocida como atómica por lo cual se podría llegar a revolucionar las ciencias de la medicina, mejorar

los procesos de depuración de elementos y la desinfección del agua, eliminar la polución, aumentar la velocidad de los procesadores y la memoria de los ordenadores.

La nanotecnología es un nuevo avance tecnológico el cual los seres humanos deben desarrollar y encontrar sus campos de aplicación junto a lo que traerá para la sociedad (SánchezI, CruzII, FernándezIII, & MachadoIV, 2009)

Esta palabra deriva del griego nano lo cual significa enano y se relaciona al control de la materia en escala de 1 a 100 nanómetros dando la posibilidad de trabajar las cosas por parte de los investigadores en la escala molecular, sub atómica y atómica. Lo cual le puede brindar grandes beneficios a la generación presente y futuras.

Sus campos de aplicación son variados entre ellos se pueden incluir los siguientes: medioambiente, exploración espacial, tecnologías de la comunicación e informática, sector energético, textil, construcción y arquitectura, agricultura, ganadería, electrónica, cosmética, industria militar, automovilística, seguridad personal y vial, higiene y salud pública, deportes, espionaje y reducción de la brecha digital, entre otras (Nantecno, 2013)

Estos nuevos nano materiales traen beneficios por sus estructuras, ya que al estar en una escala de entre 1 y 100 nanómetros pueden presentar nuevas propiedades físicas químicas y biológicas a las que tendría el mismo material en una mayor escala; Estas características que pueden modificar la funcionalidad de los productos ha llevado a considerar las nanotecnologías como la próxima revolución industrial (Foladori, 2016).

Separación de aceites e hidrocarburos por medio de nanotecnología

La separación de estos aceites e hidrocarburos se puede dar por medio de materiales absorbentes con compuestos nanotecnológicos hidrofílicos.

Estos materiales permiten retirar aceites e hidrocarburos que no son posibles retirar mediante otras técnicas, para evitar problemáticas de contaminación y afección al medio ambiente. se debe evitar el uso de cantidades excesivas de este recurso ya que cuenta con altos niveles de absorción y se puede generar el desperdicio del mismo si no es usado con moderación

Productos orgánicos, inorgánicos y sintéticos son integrantes de los absorbentes diseñados de tal manera que estos materiales extraigan los hidrocarburos del agua de forma eficiente.

La separación de estos hidrocarburos se da por medio de productos oleofílicos debido a su absorción y los beneficios con los que cuenta para ello, su principal objetivo es atraer aceites o hidrocarburos para generar la absorción en el cuerpo del material y repeler el agua por el recubrimiento hidrofóbico compuesto por nanotecnología.

Los paños oleofílicos se fabrican con polímeros diseñados con bastante área superficial para tener una rápida absorción, cuando estos entran en contacto con el líquido se hinchan y esto tiene como fin que no haya escapes de los hidrocarburos asegurando la máxima limpieza del agua.

La absorción de aceites, grasas e hidrocarburos por parte del material se genera en cuestión de segundos ya que algunos de los absorbentes sintéticos generan un mayor resultado en

la separación de estos compuestos, sin embargo, también se cuenta con materiales orgánicos como lo es la corteza, turba, pulpa de papel, aserrín, bagazo, paja, plumas de gallina, cabello humano, entre otros los cuales tienen el beneficio de ser materiales biodegradables mediante compostaje.

Los absorbentes con normalidad tienen una saturación rápida y de esta forma ya no podrán recolectar más hidrocarburos por lo tanto deben ser retirados y reemplazados. (ITOPF Ltd, 2010)

Grafica 9 Absorbentes para hidrocarburos



Rollos de Tela Oleofilica



Paños Oleofilicos



Barreras Oleofilicas



Cordones Oleofilicos

Fuente: (Codecam, s.f.)

3. DESARROLLO

3.1. Desarrollo coherente de Objetivos 1,2,3

Objetivo General

Diseñar un sistema que permita el almacenamiento y la absorción del aceite de cocina utilizado que se generan dentro de un gastrobar antes de entrar en contacto con las aguas residuales de Bogotá o ser desechado de forma inadecuada.

Determinantes y requerimientos

- Almacenar aceite de cocina utilizado y residuos de paños oleofílicos
- Tener paños oleofílicos para limpieza de utensilios de cocina previos al lavado con agua
- Definir procesos para el manejo a los residuos de (ACU) absorbidos
- Utilizar formas ortogonales para su fácil ubicación
- Contenedores independientes para los residuos a almacenar
- Utilizar una estructura modular para recubrimiento exterior

Objetivos Específicos

1. Establecer el desarrollo formal y constructivo de los componentes para el almacenamiento de aceite de cocina utilizado

Determinantes y requerimientos

- Contenedores para almacenamiento de (ACU)

- Utilizar embudos para vertimiento de (ACU)
- Establecer elementos de seguridad para contenedores de (ACU)
- Utilizar empalme en bordes internos para evitar proliferación de bacterias

2. Establecer el desarrollo formal y constructivo de los componentes para el sistema de distribución y almacenamiento de paños oleofílicos para absorción de ACU

Determinantes y requerimientos

- Contenedor de 30 litros para residuos de paños oleofílicos utilizados
- Sistema de filtro en carbón activado para manejo de olores generados por residuos.
- Dispensador de paños oleofílicos para limpiar utensilios de cocina
- Ubicar dispensadores de paños oleofílicos en zonas de fácil acceso al realizar la utilización del producto

3. Definir componentes del producto y su proceso de ensamblaje.

Determinantes y requerimientos

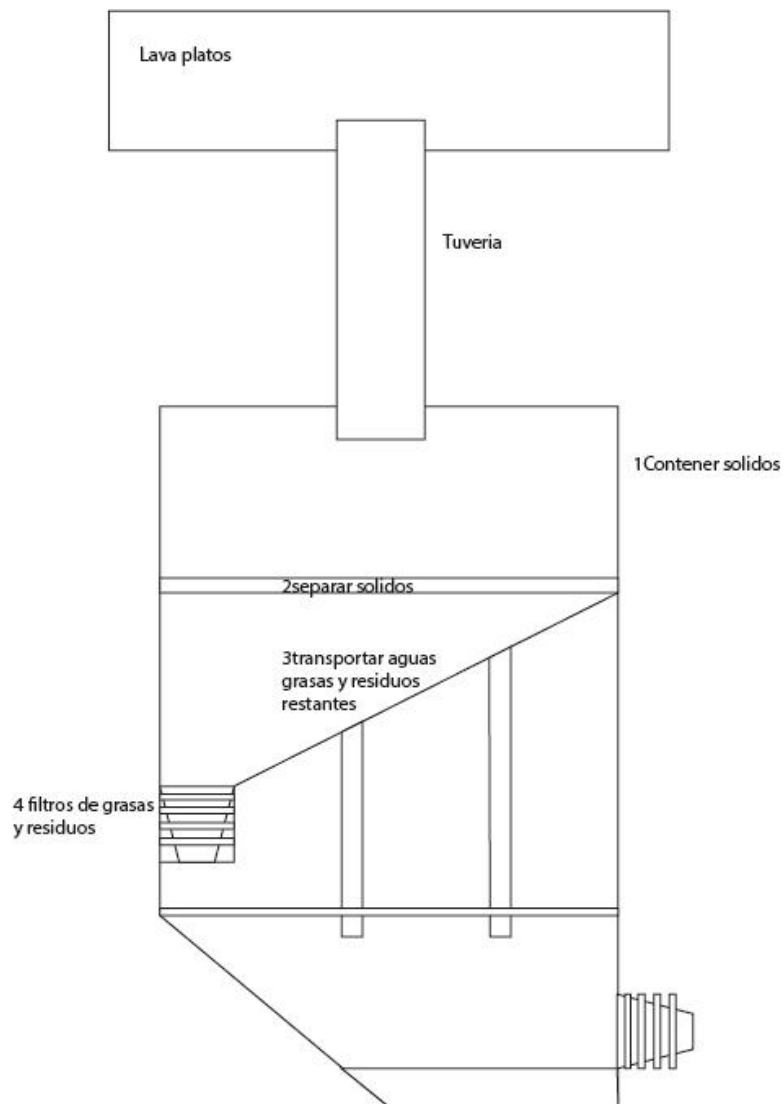
- Establecer planos para cada componente del producto desarrollado
- Elaborar animación donde se presente el despiece del producto

Desarrollo

Para el desarrollo formal de los 3 primeros objetivos específicos se plantea la utilización de estructuras básicas como proceso inicial para identificar las principales características que serán necesarias para resolver la problemática, permitiendo desarrollar una descomposición de partes e identificación de componentes a partir de la función que desempeñaría.

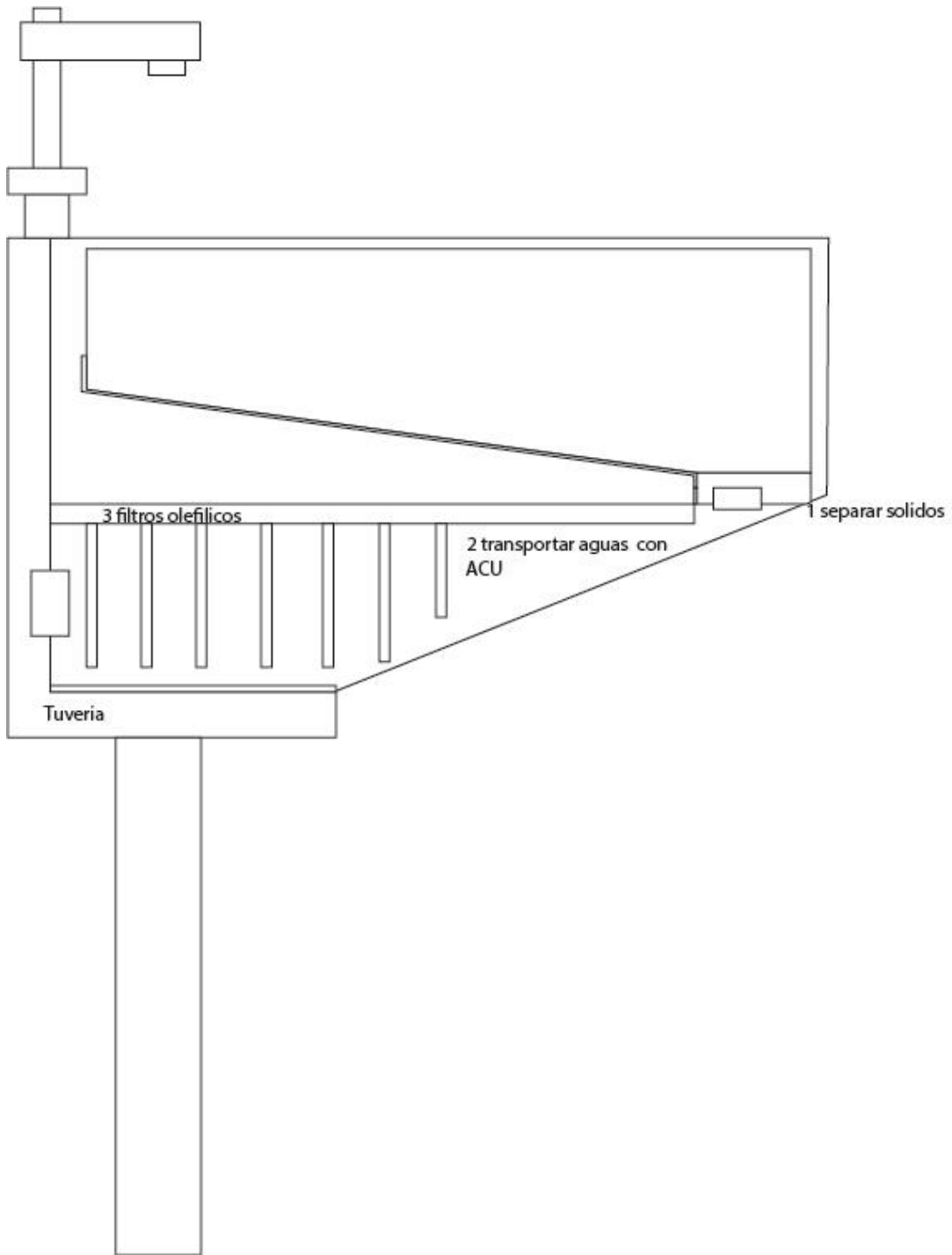
Las primeras propuestas de estructuras básicas buscaban filtrar el agua y extraer el (ACU) luego de ser vertidas por las redes de alcantarillado siendo un proceso complicado que dificultaba los procesos de extracción de filtros oleofílicos y que tenía productos existentes en el mercado que podrían llegar a suplir su necesidad

Figura 2 Estructura básica 1



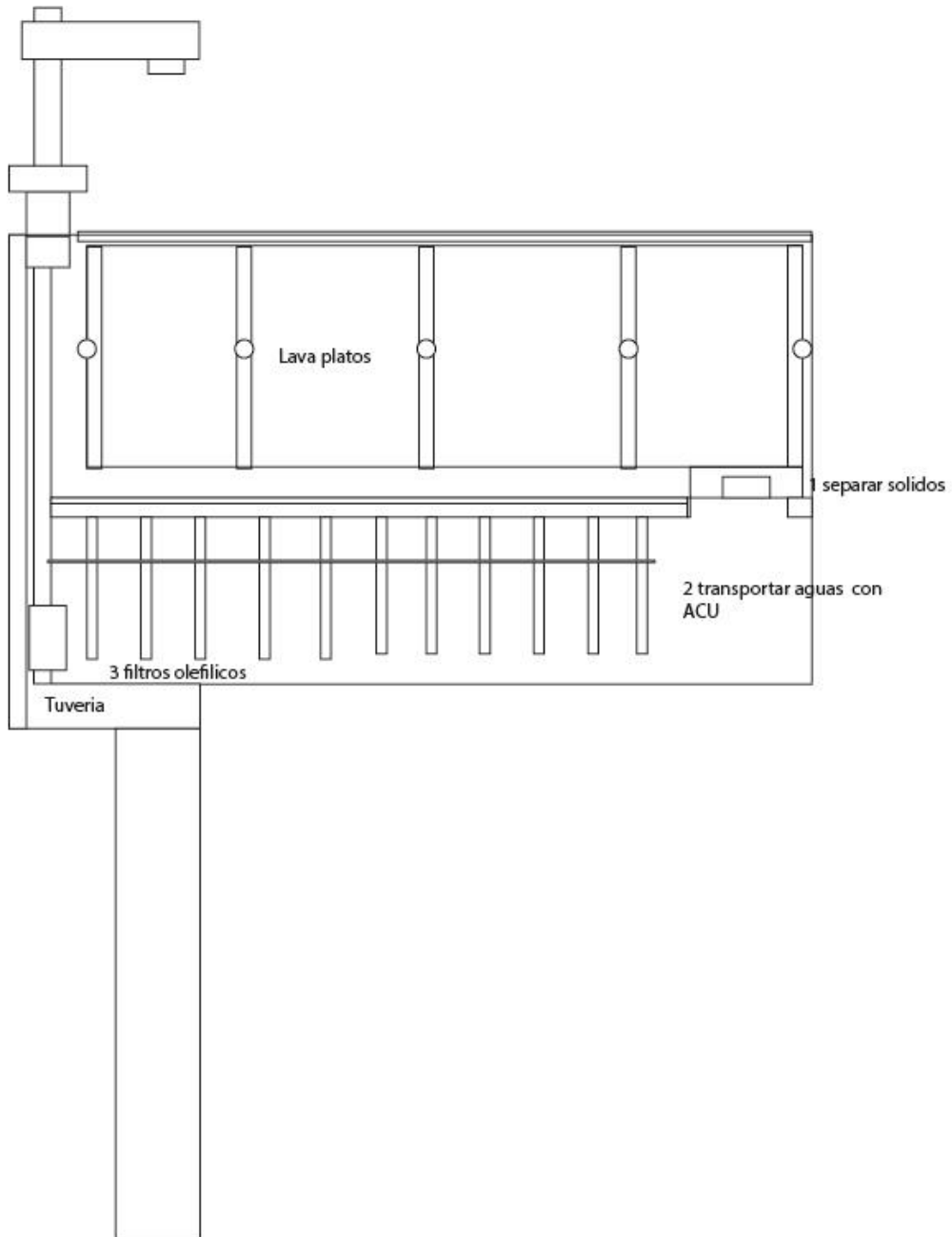
Fuente: Elaboración propia.

Figura3 Estructura básica 2



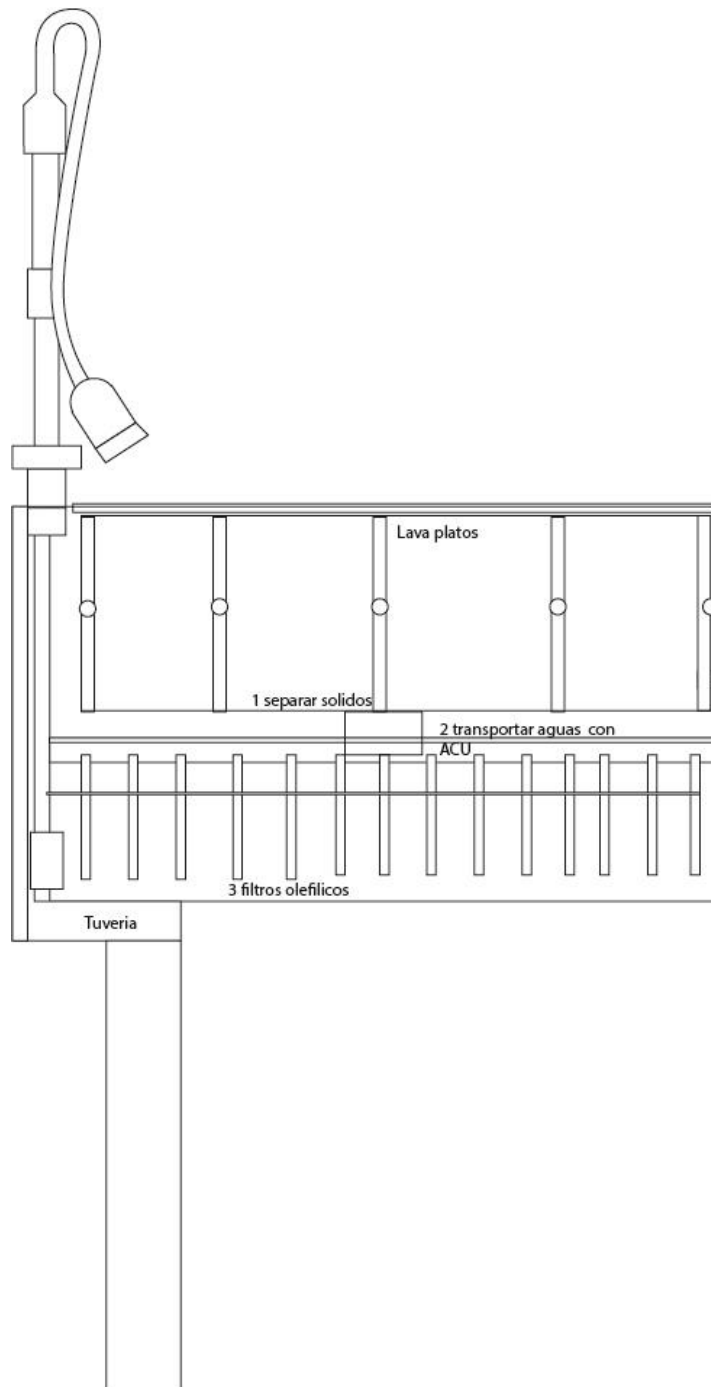
Fuente: Elaboración propia.

Figura4 Estructura básica 3



Fuente: Elaboración propia.

Figura5 Estructura básica 4



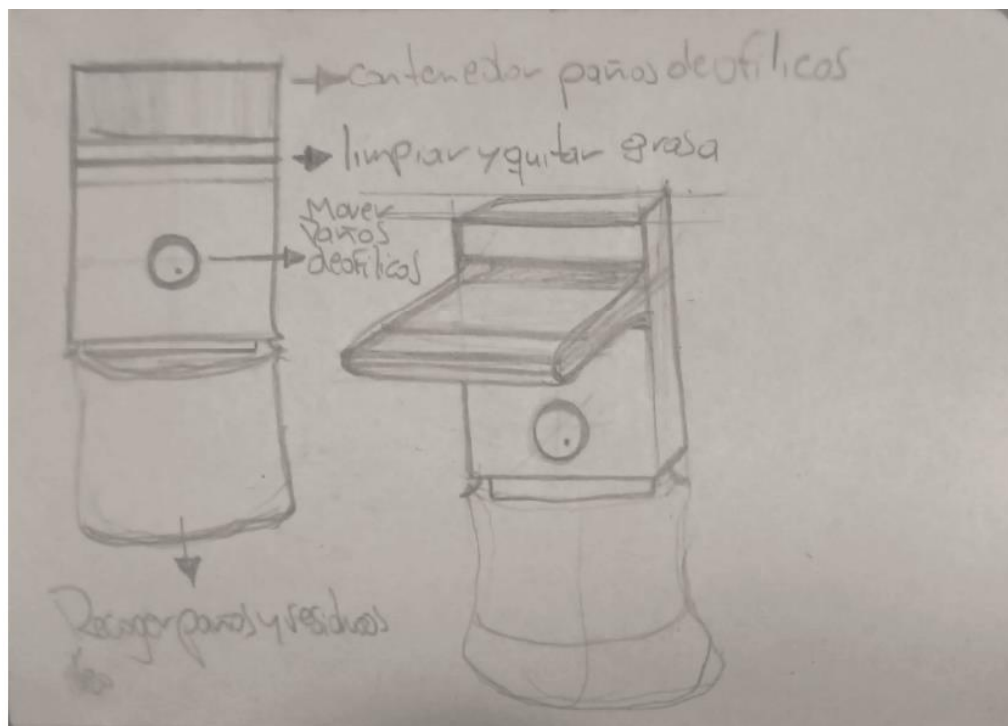
Fuente: Elaboración propia

A partir de estas estructuras básicas se identifico que el proceso por el cual se buscaba

generar la reducción de la contaminación no era el más eficiente y llegaría a presentar problemáticas de instalación ya que estos establecimientos donde se generan los (ACU) ya cuentan con lavaplatos y no despertaría interés en los usuarios a pesar de buscar la reducción de la contaminación.

Lo cual dio guía a que se continuara con el desarrollo de estructuras básicas para identificar cuales serian los posibles procesos para reducir la contaminación generada por el (ACU) que se presentan en las cocinas de los gastro bares iniciando la exploración de el almacenamiento de (ACU) al cumplir su ciclo de utilización y la limpieza de los utensilios de cocina que entran en contacto con este.

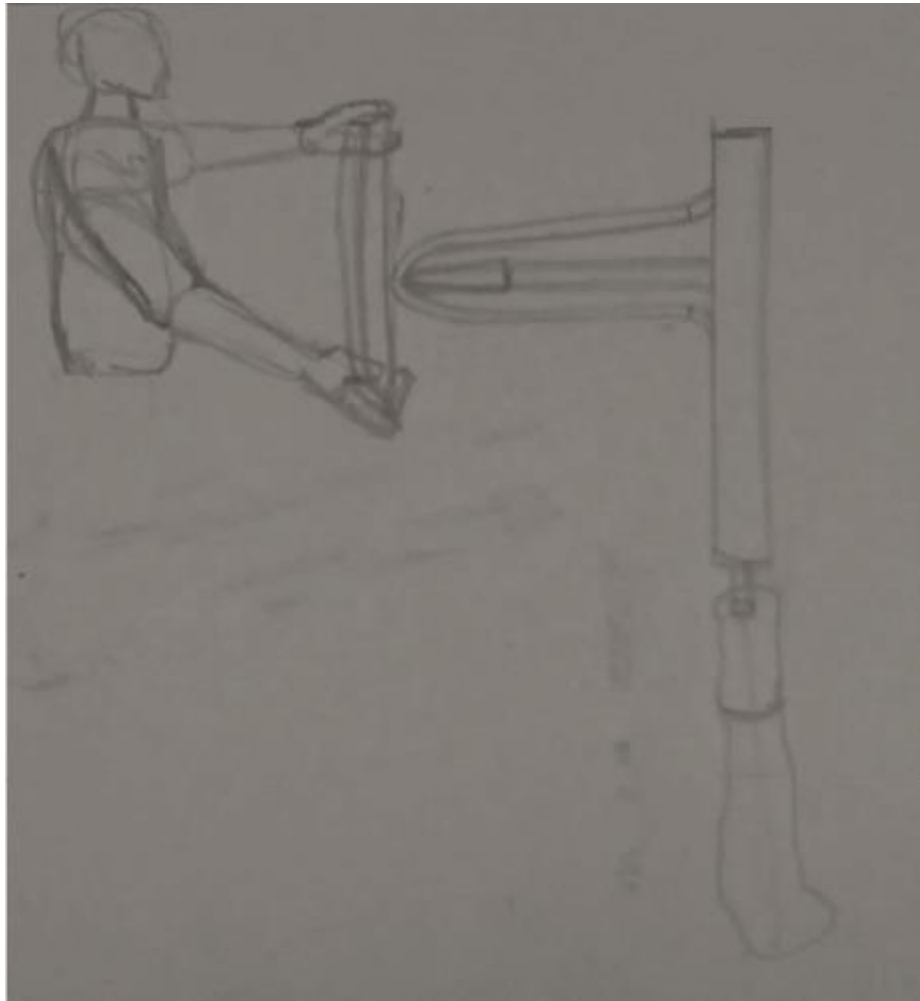
Figura6 Estructura básica 5



Fuente: Elaboración propia.

En esta estructura básica se identificó que los paños oleofílicos son un elemento que permite la limpieza de utensilios de cocina que han entrado en contacto con cualquier tipo de aceite absorbiendo las micropartículas de aceite que puedan contener estos antes de ser lavado

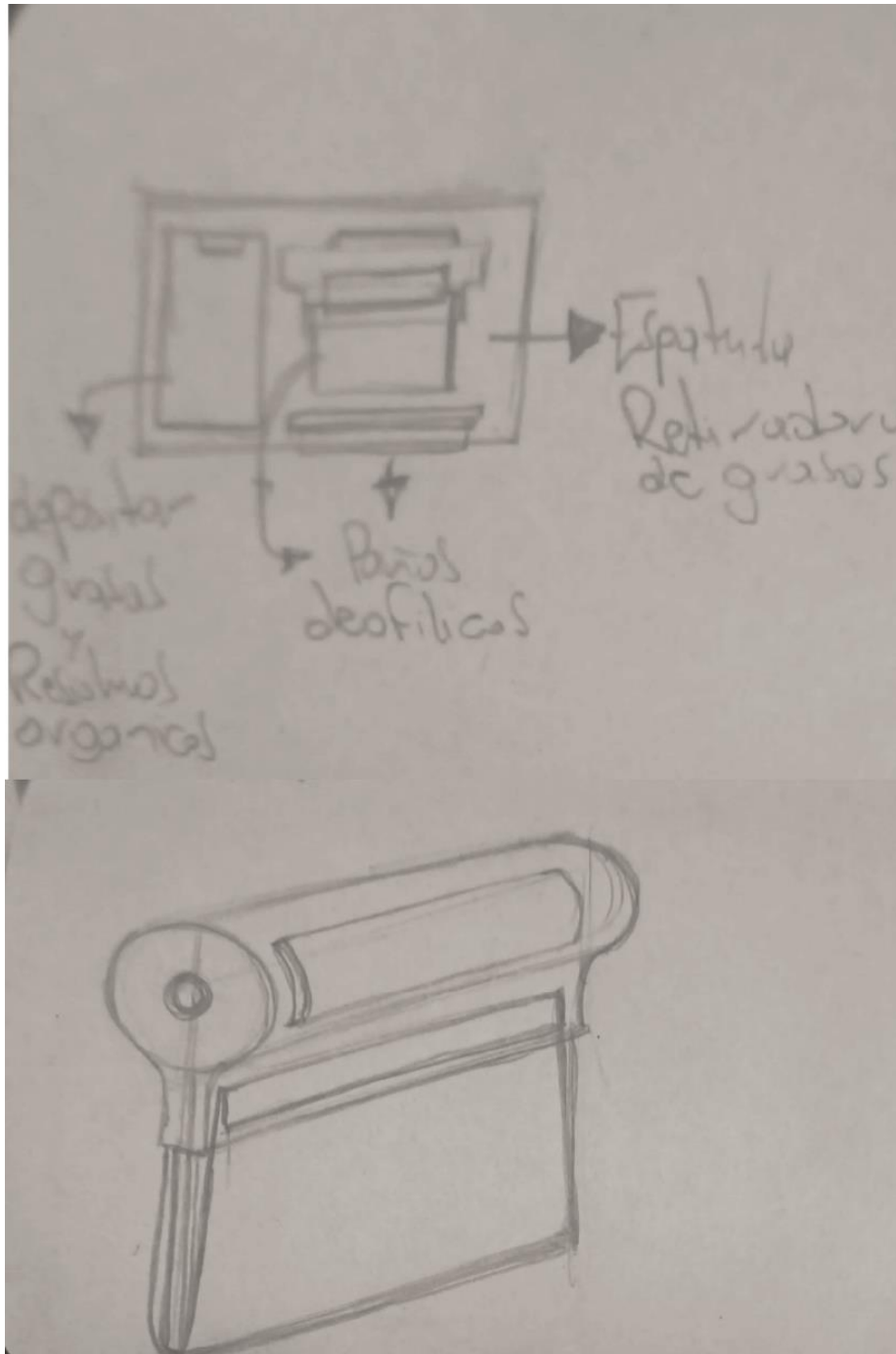
Figura7 Estructura básica 5 utilización de la propuesta



Fuente: Elaboración propia.

Se busca idear una propuesta que permita la limpieza de los utensilios de cocina por medio de los paños oleofílicos dentro de los gastro bares en la ciudad de Bogotá.

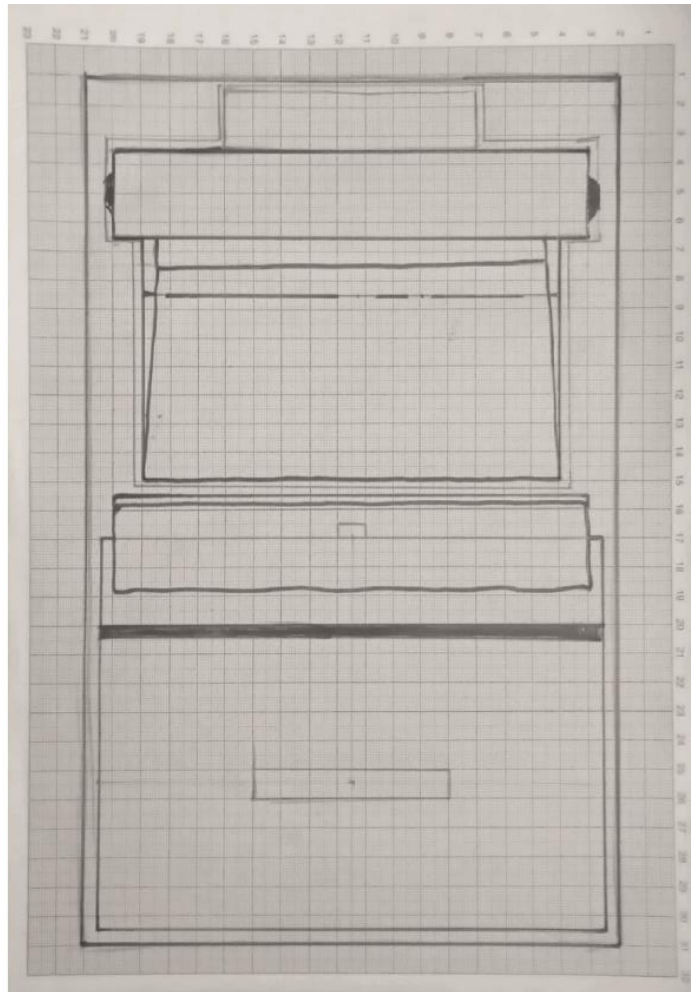
Figura8 Estructura básica 6



Fuente: Elaboración propia

Se empieza a idear como podría ser la limpieza de utensilios de cocina con elementos como espátulas y soportes de apoyo que permitan la utilización de paños oleofílicos como recubrimiento para absorber los residuos de ACU que quedan en estos elementos.

Figura9 Estructura básica 7

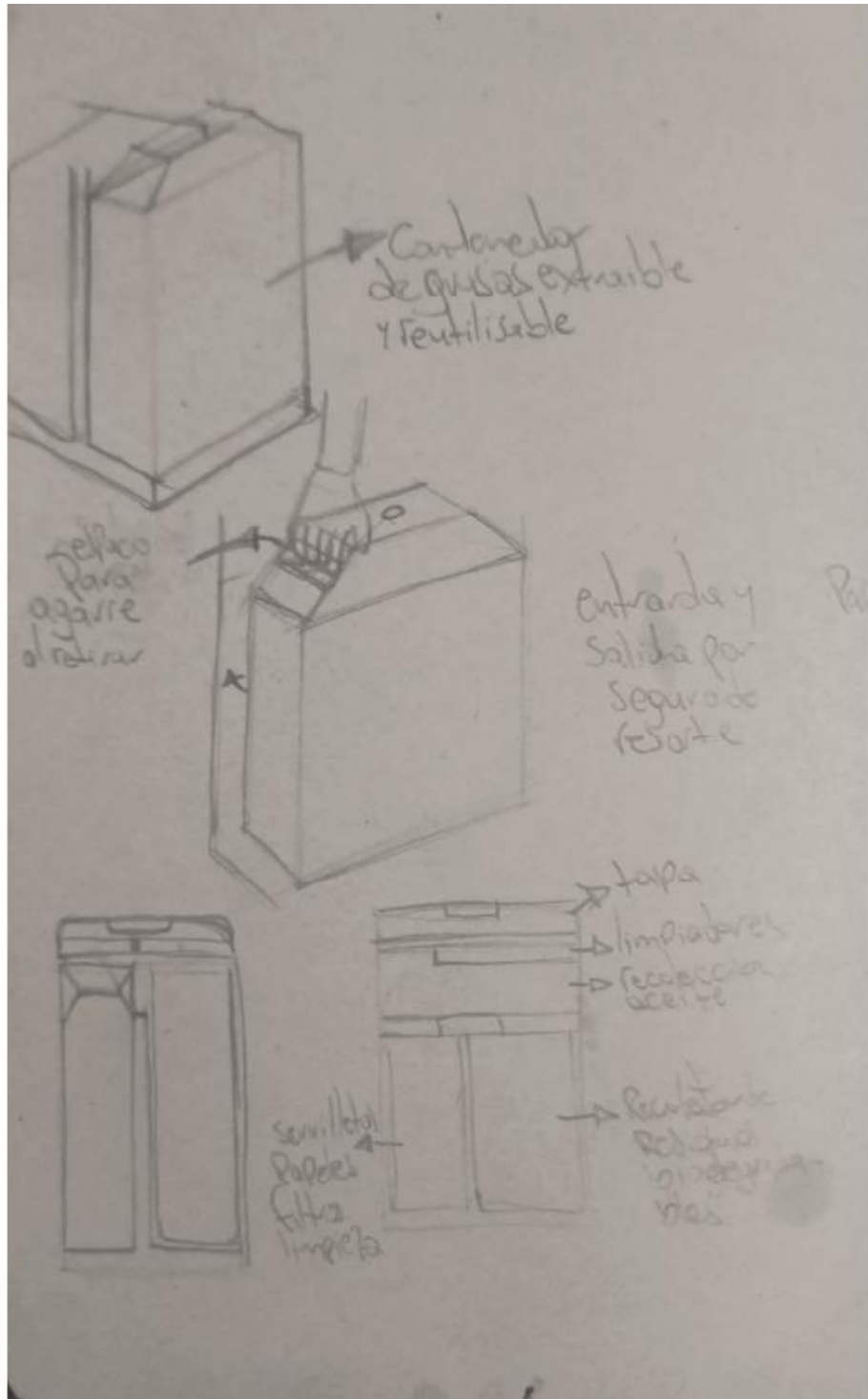


Fuente: Elaboración propia.

En esta estructura se genera una configuración formal más organizada y se identifica que es necesario un contenedor para almacenar los residuos de los paños oleofílicos que serán utilizados

para limpiar los utensilios de cocina utilizados en los procesos de cocción .

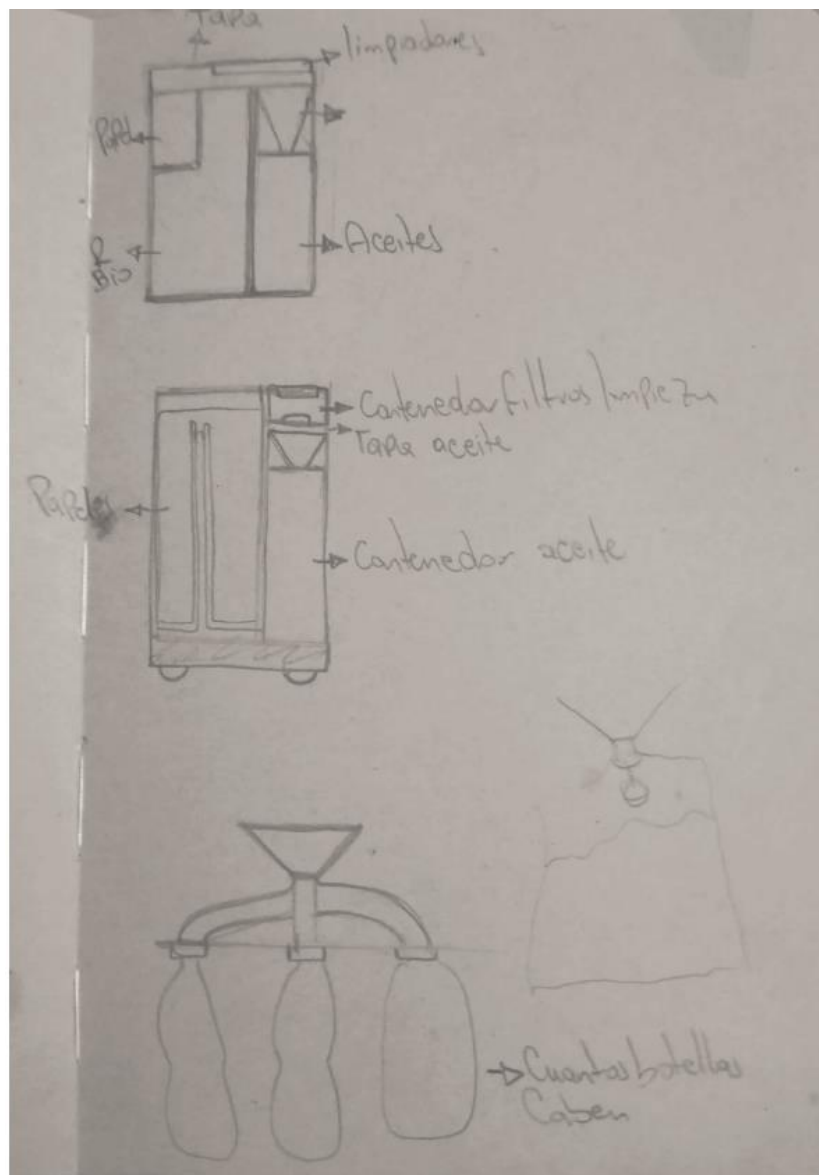
Figura 10 Estructura básica 8



Fuente: Elaboración propia.

En esta estructura se empiezan a implementar dispensadores de paños oleofílicos para la limpieza de los elementos de cocina que entran en contacto con (ACU) y se desarrollan dos contenedores, un contenedor para los residuos de los paños oleofílicos utilizados y otro para los residuos del (ACU) generado en los procesos de cocción dentro del establecimiento

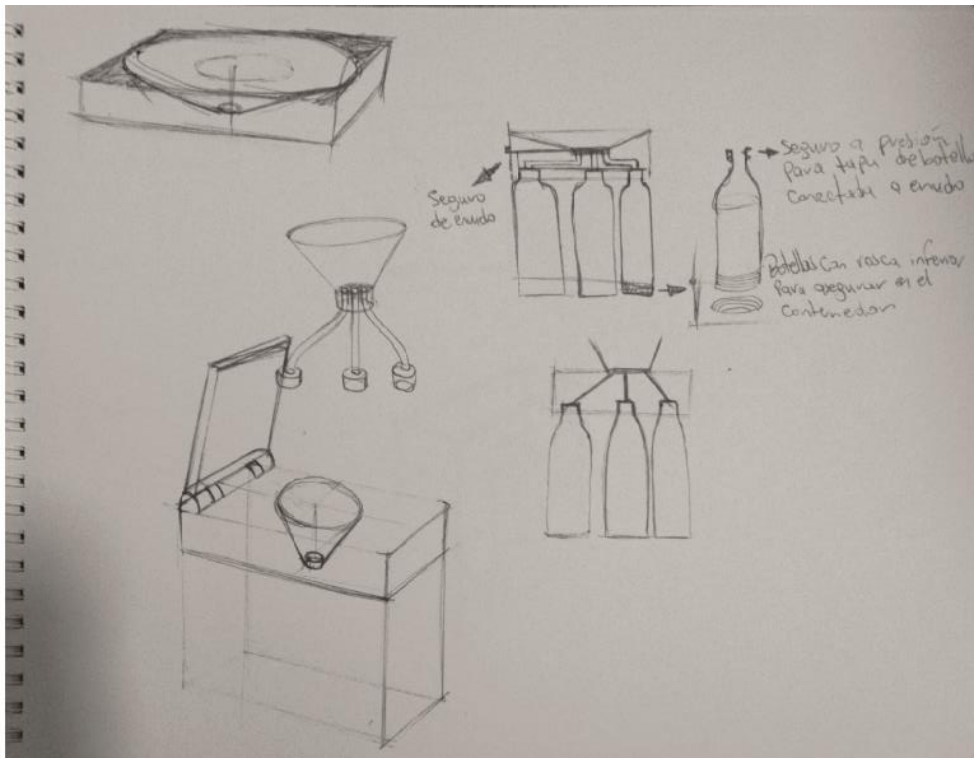
Figura 11 Estructura básica 9



Fuente: Elaboración propia.

Se empieza a realizar la exploración formal a partir de la configuración interior del objeto para definir las áreas y espacios a utilizar, como será la distribución de los contenedores para el (ACU) y como se verterá el aceite hacia estos contenedores

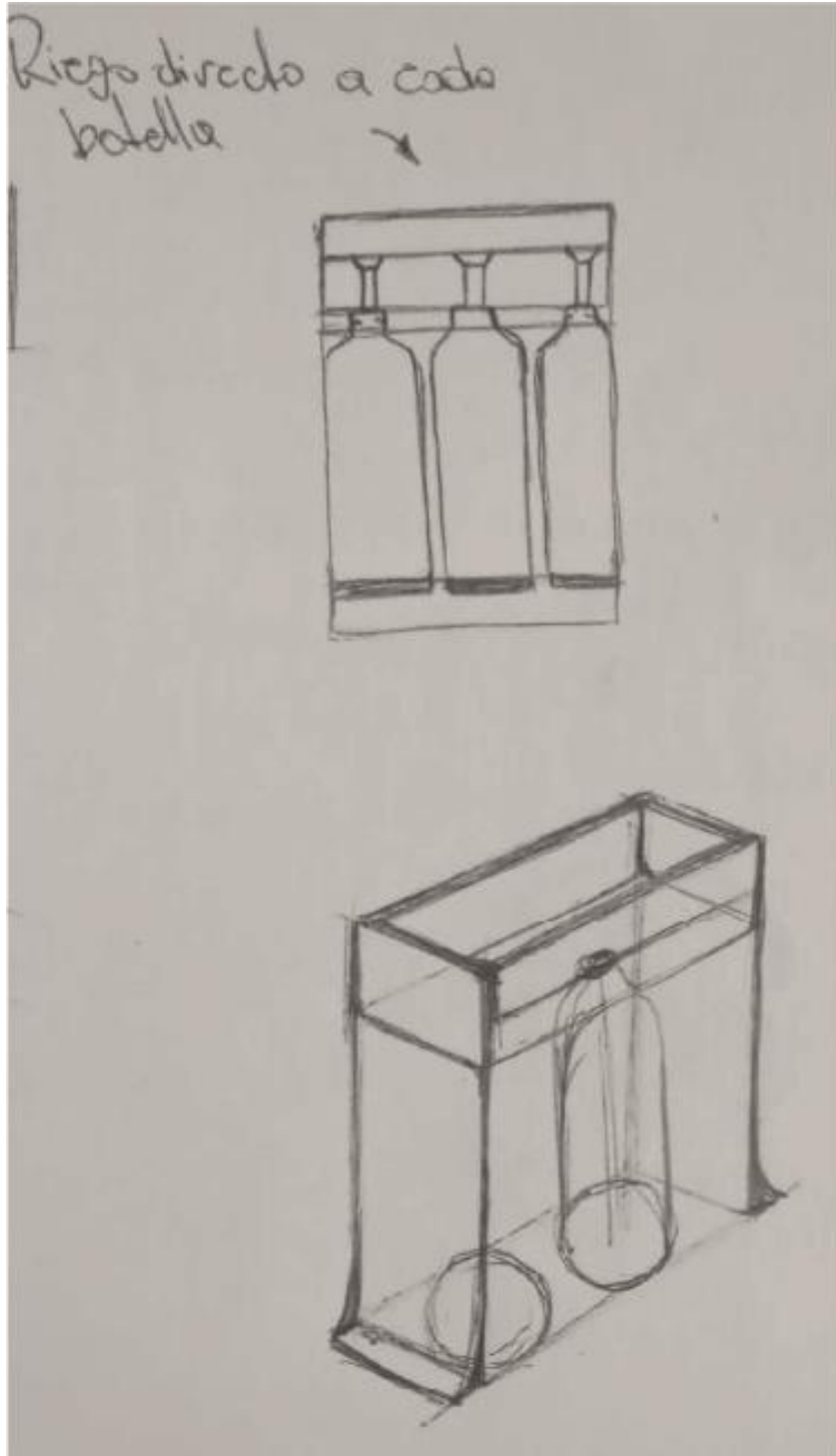
Figura 12 Estructura cuantificable 1



Fuente: Elaboración propia.

Se plantea como será el vertimiento de (ACU) para el almacenamiento de este explorando la posibilidad de utilizar mangueras o elementos que conecten los 3 contenedores para verter por un solo punto.

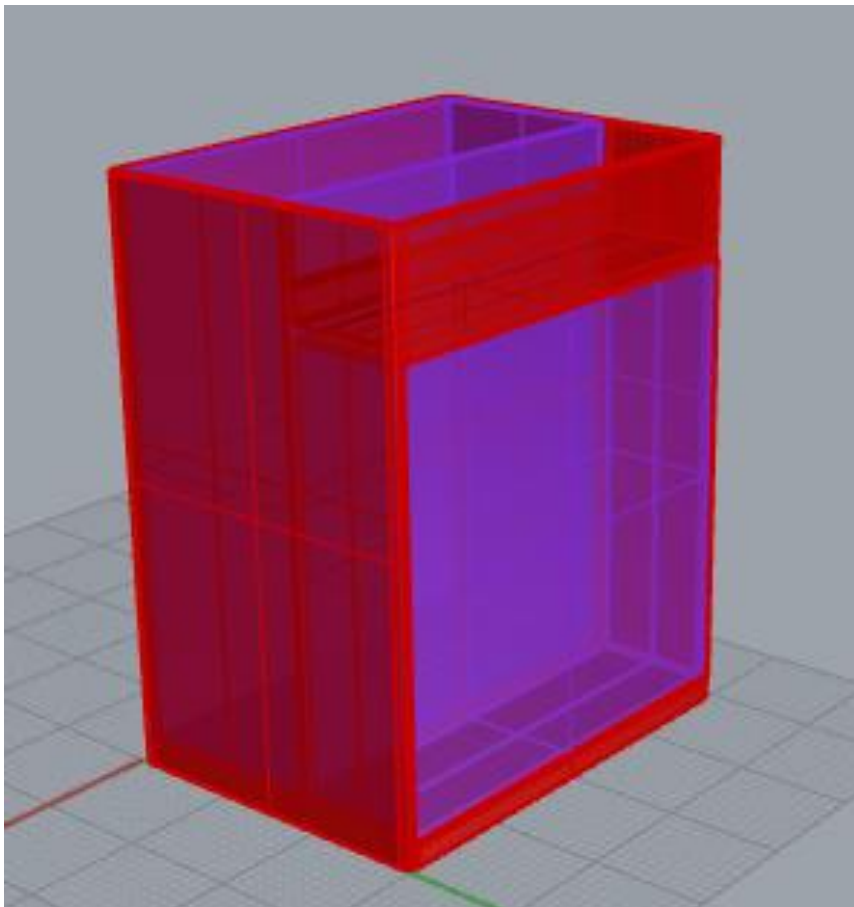
Figura 13 Estructura cuantificable 2



Fuente: Elaboración propia.

Por medio de esta estructura cuantificable se establece que se utilizaran 3 contenedores para almacenar el (ACU) recubiertos por una estructura exterior que permita su visualización y que el vertimiento de estos aceites se realizara directamente a cada contenedor.

Figura 14 Estructura cuantificable 3

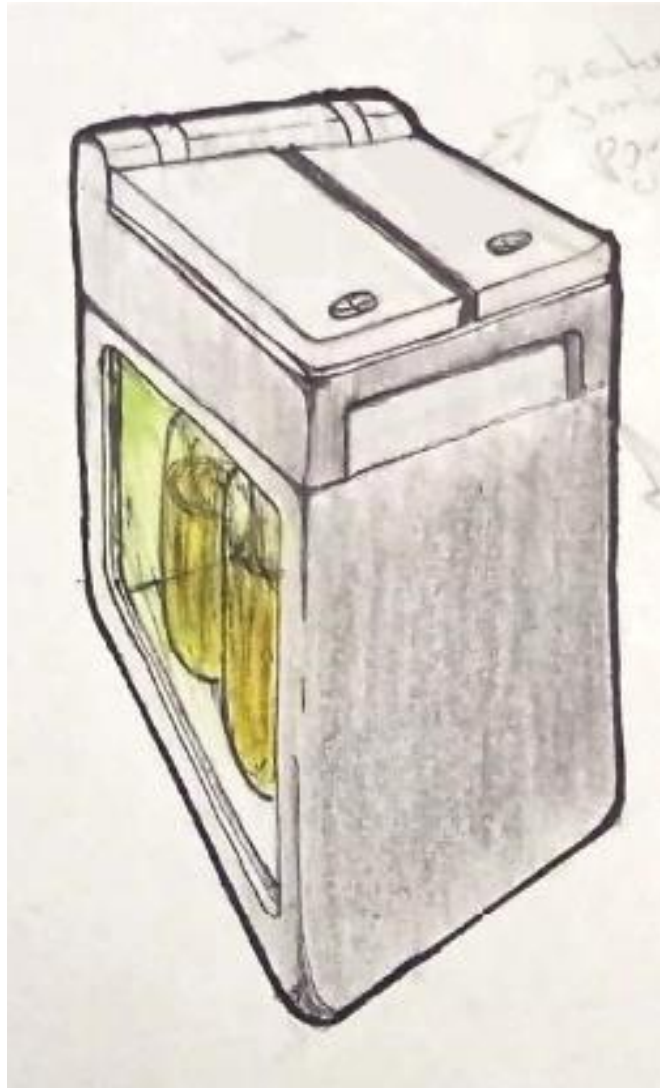


Fuente: Elaboración propia.

Exploración formal para el desarrollo del contenedor exterior con los espacios para almacenar

los residuos de (ACU), los paños oleofílicos y contenedor para desechó de estos mismos

Figura 15 Estructura cuantificable 4



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración de producto con componentes para almacenar (ACU), dispensar paños oleofílicos y almacenarlos después de su utilización.

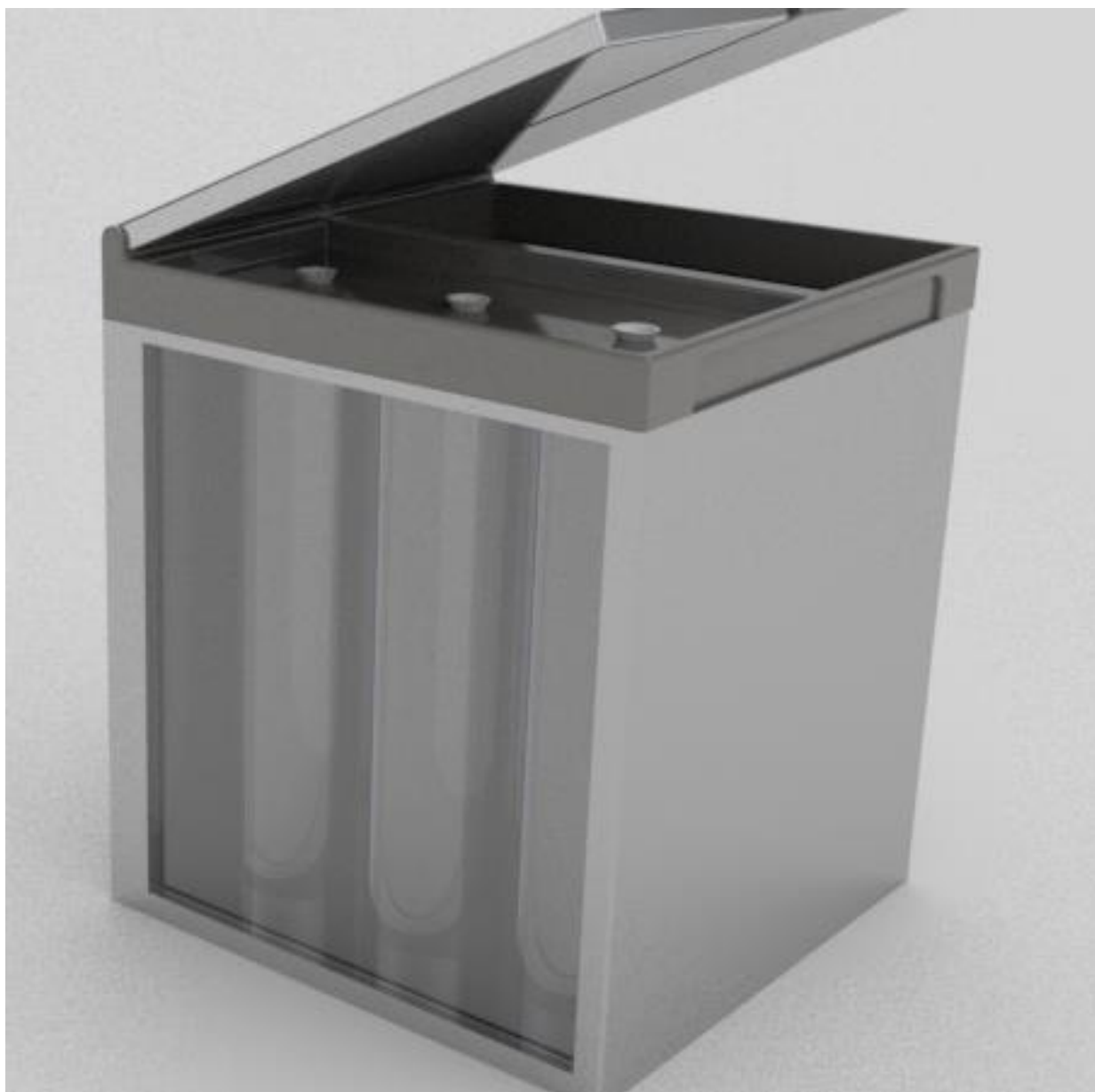
Figura 16 Relación constructiva 1



Fuente: Elaboración propia.

Exploración tridimensional de lo definido en el desarrollo de las estructuras básicas y estructuras cuantificables para el desarrollo del producto

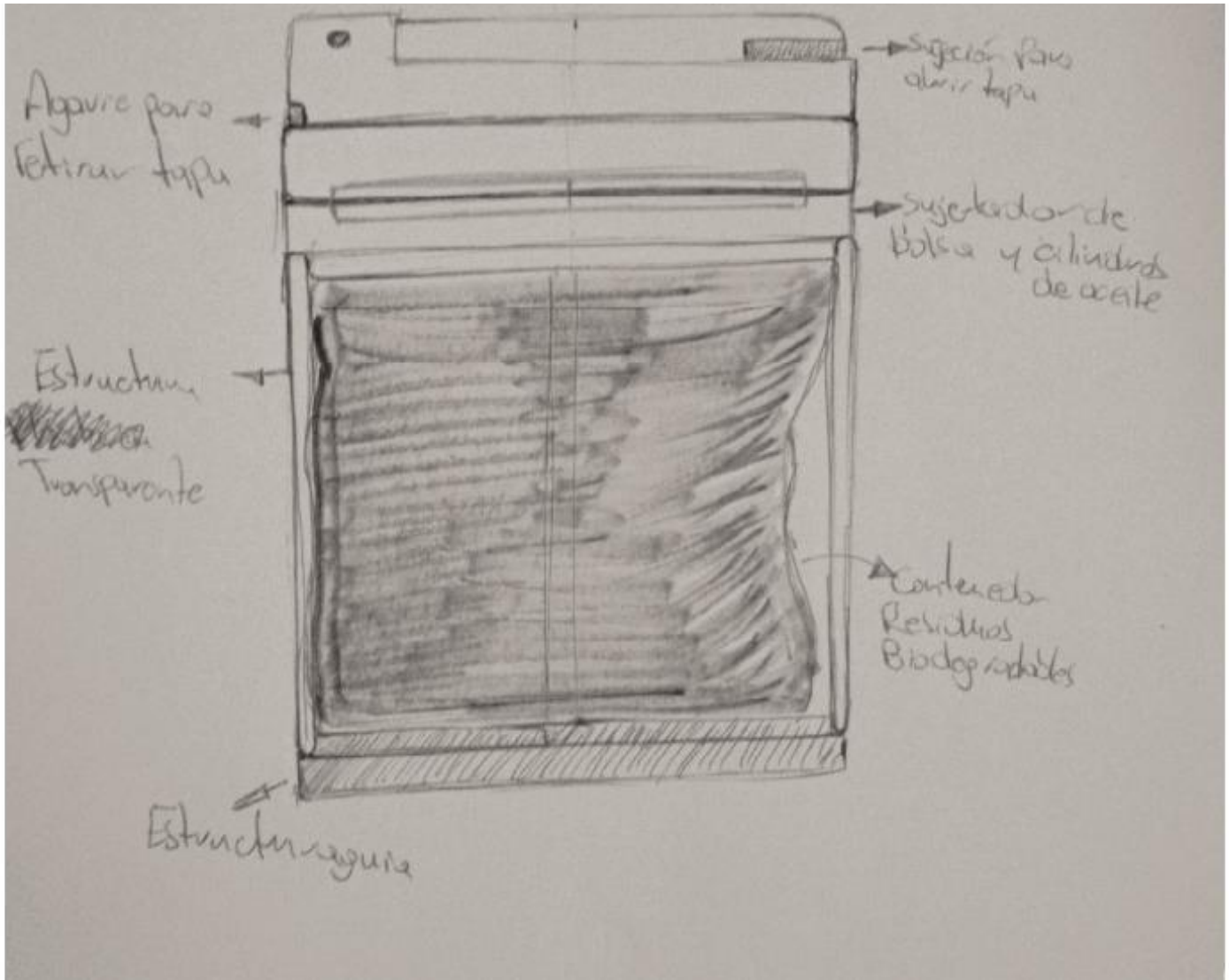
Figura 17 Relación constructiva 2



Fuente: Elaboración propia

Visualización de contenedores y punto para vertimiento de aceite dentro del dispositivo.

Figura 18 Relación constructiva 3



Fuente: Elaboración propia

Relación constructiva para elaboración de producto final buscando el cumplimiento de los 3 objetivos planteados

Figura 23 Modelado final del sistema para el almacenamiento de (ACU)



Fuente: Elaboración propia

Figura 24 Modelado final del sistema para el almacenamiento de (ACU) con sus dos contenedores de almacenamiento abiertos



Fuente: Elaboración propia

Figura 25 Despiece en perspectiva



Fuente: Elaboración propia

Figura29 Despiece en lateral



Fuente: Elaboración propia

Figura 30 Render del producto en el contexto directo.



Fuente: Elaboración propia

4. CONCLUSIONES

Los (ACU) son residuos generados constantemente y necesitan tener un punto de almacenamiento adecuado especialmente dentro de estos establecimientos ya que permite visualizar que cantidad de residuo hay en existencia y en que momento es necesario llamar a las entidades de recolección para estos recursos.

El proyecto es una iniciativa que busca reducir la contaminación que se genera en los procesos de cocción de alimentos con aceites y busca brindar una alternativa diferente a las trampas de grasas ya que busca almacenar y absorber la mayor cantidad de residuos de ACU posibles

Este proyecto le brinda la posibilidad a las empresas recolectoras de aceite encargarse directamente de la recolección en puntos limpio establecidos dentro de los establecimientos para almacenar todos los residuos generados por los (ACU)

5. RECOMENDACIONES

Se adjuntarán los planos de cada pieza de forma externa al documento y el previo de la animación para su revisión ya que está renderizando la animación final.

6. REFERENCIAS

Documentos utilizados

Alfonso, A. U. (2010). Eco diseño y analisis del ciclo de vida . En A. U. Alfonso, *Eco diseño y analisis del ciclo de vida* .

Barreto, L. (17 de 12 de 2019). *Bogota*. Obtenido de Bogota: <https://bogota.gov.co/asi-vamos/contenedor-para-depositar-el-aceite-usado>

Codecam. (s.f.). *Codecam*. Obtenido de Codecam: <https://www.codecam.com.co/product->

category/absorbentes-para-hidrocarburo/

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. (05 de 04 de 2020). *sdp.gov.co*. Obtenido de *sdp.gov.co*: <http://www.sdp.gov.co/gestion-a-la-inversion/programacion-y-seguimiento-a-la-inversion/proyectos/plan-de-saneamiento-y-manejo-de-vertimientos>

Foladori, G. (2016). Politicas publicas en nanotecnologia en america latina. *Revista Problemas del Desarrollo*, 51-81. Obtenido de NanowerK.

ITOPF Ltd. (2010). *USO DE MATERIALES ADSORBENTES EN LA RESPUESTA A DERRAMES DE HIDROCARBUROS*. London: ITOPF.

MALAVAR, C. (02 de 11 de 2017). *EL TIEMPO*. Obtenido de EL TIEMPO:

<https://www.eltiempo.com/bogota/cada-litro-de-aceite-botado-en-bogota-ensucia-mil-litros-de-agua-151338>

MEDIO AMBIENTE. (14 de 04 de 2020). *Semana sostenible*. Obtenido de Semana sostenible:

<https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/reaprovechar-el-aceite-de-cocina-un-buen-aporte-al-medioambiente/49912>

Ministerio de ambiente . (12 de 5 de 2015). *minambiente*. Obtenido de Avanza recuperación ambiental, social, cultural y económica del Río Bogotá:

<https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/1782-avanza>

Ministerio de ambiente. (12 de mayo de 2015). *Avanza recuperación ambiental, social, cultural y económica del Río Bogotá*. Obtenido de Ministerio de ambiente:

<https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/1782-avanza>

Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible . (2018). Resolucion 316. *disposiciones relacionadas con la gestión de los aceites de cocina usados y se dictan otras*

disposiciones , (pág. 8). Bogota D.C.

nieto, N. (22 de 06 de 2011). *Scielo*. Obtenido de scielo:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-77422011000200007&script=sci_arttext

normales, T. (5 de 10 de 2016). *Genially*. Obtenido de Genially:

<https://view.genial.ly/57f55634b6c0375d28362b4f/interactive-content-infografia-sobre-el-cuidado-del-agua>

SánchezI, Y. M., CruzII, N. C., FernándezIII, A. M., & MachadoIV, O. J. (26 de septiembre de 2009). *scielo salud publica*. Obtenido de scielo salud publica:

<https://www.scielosp.org/article/rcsp/2009.v35n3/10.1590/S0864-34662009000300006/>

Secretaria distrital de ambiente . (29 de Junio de 2020). *Bogota*. Obtenido de Bogota:

http://ambientebogota.gov.co/web/sda/historial-de-noticias/-/asset_publisher/1RkX/content/aceites-elementos-solidos-y-detergentes-al-sifon-no-cambiemos-los-habitos?redirect=http%3A%2F%2Fambientebogota.gov.co%2Fweb%2Fsd%2Fhistorial-de-noticias%3Fp_p_id%3D

SEMANA COLUMNA SOSTENIBLE. (21 de 12 de 2019). *REVISTA SEMANA COLUMNA SOSTENIBLE*. Obtenido de REVISTA SEMANA COLUMNA SOSTENIBLE:

<https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/aceite-de-cocina-otra-amenaza-para-los-acuiferos/48160>

Villan, A. H. (2000). *El cuidado medio ambiental analisis, reseñas, propuestas, cronicas, tesis, concepciones y paradigmas* . Estado de mexico : Universidad autonoma del estado de

mexico .