



**Plataforma de comercialización sostenible de subproductos y productos de la  
industria agro-cafetera**

Julio Cesar Correa García

Laura Vanessa Fandiño Grosso

Sergio Andrés Antolínez Chavarro

Universidad EAN

Facultad de ingeniería

Bogotá, Colombia

22/08/2021

**Plataforma de comercialización sostenible de subproductos y productos de la  
industria agro-cafetera**

**Julio Cesar Correa García**

**Laura Vanessa Fandiño Grosso**

**Sergio Andrés Antolínez Chavarro**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

**Ingeniería de Sistemas**

**Ingeniería de Producción**

Ricardo Andrés Villalba Rivera

Modalidad Presencial

**Monografía**

Universidad EAN

Facultad de ingeniería

Ciudad, Colombia

22/08/202

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del director del trabajo de grado

Bogotá, 22 de agosto del 2021

## **Resumen**

El presente proyecto tiene como propósito desarrollar una plataforma web en la que los caficultores y empresas podrán comercializar los residuos procedentes de la producción de café, ya que en las fincas colombianas solo se aprovecha el 60% del grano de la producción de café generando un desperdicio del 40%. Actualmente tiene diferentes usos, ya sea en el área de belleza, fertilizantes, limpieza, alimentos, etc. Además, estos residuos continúan en procesos de innovación para crear nuevos subproductos. Por medio de una investigación cuantitativa se define las necesidades del mercado ante esta problemática, se concluye que los caficultores pueden aprovechar sus residuos y generar una nueva fuente de ingresos con la creación de una conexión entre caficultores y empresarios por medio de un sitio web. Para esto se desarrolla un prototipo examinando su funcionamiento, la facilidad de uso y el gusto por los usuarios de utilizar este medio de conexión.

### **Abstract**

The purpose of this project is to develop a web platform in which coffee growers and companies will be able to commercialize the waste from coffee production, since on Colombian farms only 60% of the coffee beans are used, generating a waste of 40%, which currently has different uses, whether in the area of beauty, fertilizers, cleaning, food, etc. In addition, these wastes continue to be used in innovation processes to create new by-products. Through quantitative research, the needs of the market are defined, and it is concluded that coffee growers can take advantage of their waste and generate a new source of income with the creation of a connection between coffee growers and businessmen through a web site. For this purpose, a prototype is developed, examining its operation, ease of use and the users' willingness to use this means of connection.

## Contenido

Introducción.....	10
Objetivos .....	11
Definición del problema: .....	12
Justificación.....	12
Requerimientos Funcionales.....	13
Marco Teórico .....	19
Análisis de restricciones.....	21
Metodología de la Investigación .....	23
REFERENCIAS .....	34
Lista de anexos.....	36

**Tabla de ilustraciones**

<b>Ilustración 1. Resultados pregunta #1. ¿Sabía usted que puede vender los residuos del proceso de cultivo y elaboración del café como la cascarilla, el mucílago y el pergamino, entre otros? .....</b>	<b>24</b>
<b>Ilustración 2, Resultados pregunta numero #2. ¿Que productos conoce que se puedan hacer tras los residuos del cultivo y elaboración del café como la cascarilla, el mucílago y el pergamino? .....</b>	<b>25</b>
<b>Ilustración 3 Resultados pregunta #3. ¿Ha vendido alguna vez los residuos del cultivo de café como cascarilla, mucílago, pergamino entre otros? .....</b>	<b>26</b>
<b>Ilustración 4 Resultado pregunta #4. ¿cuál de los siguientes residuos del cultivo del café ha vendido? .....</b>	<b>26</b>
<b>Ilustración 5 Resultado pregunta #5. ¿En su finca cafetera cuenta con el manejo de los residuos sólidos y tratamiento de aguas residuales? .....</b>	<b>27</b>
<b>Ilustración 6 Resultado pregunta #6. ¿Conoce usted los procesos fitosanitarios (procesos de manipulación y almacenamiento) para vender residuos de café como cascarilla, mucílago, pergamino? .....</b>	<b>28</b>
<b>Ilustración 7 Resultados pregunta #7. Estaría interesado y con la disposición en poner a la venta los residuos de café como cascarilla, mucílago o pergamino, por medio de una página web a través de su celular o computador. ....</b>	<b>28</b>
<b>Ilustración 8 Resultados pregunta #8. Dentro de la página web ¿qué tipo de servicios le gustaría encontrar? .....</b>	<b>29</b>

## Introducción

La producción de café en Colombia es uno de los principales pilares de la agricultura, El café es una de las exportaciones tradicionales de Colombia. En el año 2000, las exportaciones de café fueron avaluadas en 1,198 millones de dólares, (Lozano, Ensayos sobre Economía Cafetera, 2002). Es por esto por lo que una gran cifra de las fincas colombianas produce café y así mismo una cantidad significativa de residuos de este. En el cultivo del café se produce gran cantidad de residuos como la pulpa, la cual es generadora de altos niveles de contaminación en el mundo. El procesamiento adecuado de los desechos generados, para ser transformados en productos de valor agregado, puede mejorar la calidad de vida de los caficultores. (Hoyos, 2020). Por ello con el presente trabajo se busca diseñar un portal web que funcione en pro de los caficultores brindando el servicio de plataforma para la comercialización de este residuo, así mismo brindar un catálogo para las empresas interesadas en el residuo como materia prima.



## Objetivos

### Objetivo general

Diseñar una plataforma (website) que les permita a los pequeños y medianos caficultores comercializar subproductos generados del proceso del café, implementando así una producción sostenible y una economía circular en sus fincas.

### Objetivos específicos

- Facilitar un proceso de formación sostenible de la producción cafetera en el manejo de los residuos sólidos y líquidos.
- Determinar los requerimientos funcionales necesarios para la construcción de la plataforma web.
- Verificar el cumplimiento de los requisitos de usuario UX (diseño centrado en el usuario) con el propósito de cumplir las expectativas del cliente.
- Desarrollar un prototipo de la plataforma web basado en los requerimientos funcionales.

### Definición del problema:

¿Cómo implementar una solución para aprovechar los residuos de la producción de café y proceso de producción sostenible mitigando el impacto ambiental por medio de una economía circular sustentada en tecnología?

### Justificación

Según ASERCA la producción mundial de café ha tenido un considerable aumento, ya que se estima que se producen 9.4 millones de toneladas anuales, lo que significa un incremento de 2.4%, además de que su consumo tuvo un aumento de 2.5%. (Oliver, 2019). En Colombia, la actividad cafetera ha representado un eslabón muy importante en la economía nacional. A pesar de las crisis que han sido representadas en altos costos de producción y los bajos niveles de cosecha, el café continúa siendo un eje articulador relevante en el desarrollo rural del país (Muñoz Ortega LG.2014) Colombia continúa siendo el mayor productor mundial de café ya que produjo en 2020 13,9 millones de sacos de 60 kilos de café verde, 6 por ciento menos frente a la cosecha de 2019 de 14,7 millones de sacos. Prensa **FNC 2021**). En Colombia la caficultura es una de las actividades económicas agrícolas tradicionales que se desarrollan, y que representa reconocimiento internacional por la calidad del producto. Según la Federación Nacional de Cafeteros en Colombia hay 914 mil hectáreas sembradas de café distribuidos en 20 departamentos del país, de los cuales 593 mil familias en 598 municipios obtienen su sustento diario de la producción agrícola del café. (Federación, G. G. 2020)

En la producción de café, se realiza el aprovechamiento del 60% del grano. El excedente es pulpa que constituye un subproducto con pocos usos industriales. (Serna. 2018).

Además, según la FAO, a nivel mundial los residuos de la industria agro-cafetera se han estimado en 22 millones aproximadamente de toneladas métricas de pulpa de café que, son

desperdiciadas generando contaminación de la tierra y de las fuentes hídricas. (FAO (2020). Dada la alta producción de café en Colombia se presenta una gran cantidad de subproductos de bajo valor agregado como es el caso del mucílago, que en muchos casos se convierte en un problema para el productor, debido a que, en el proceso de cultivo e industrialización del café, solamente se aprovecha el 5% del peso del fruto fresco en la preparación de la bebida; el 95% restante está representado por residuos orgánicos que presentan diferentes composiciones químicas. Los principales subproductos que se generan en el proceso de beneficio e industrialización del fruto de café y en los procesos de renovación del cultivo son: la pulpa, el mucílago, el cisco, las pasillas, la borra y los tallos de café (Cenicafé, 2011). Por medio de este proyecto se trata de generar un impacto en la comunidad de caficultores por medio de una plataforma (website) que ofrece el servicio de conexión y networking entre agricultores y empresas que se dedican al aprovechamiento de este residuo agrícola como principal la cascarilla de café que representa aproximadamente el 12% del grano de café, de esta manera se genera un impacto positivo ambiental y socioeconómico tanto para las familias dependientes de esta actividad, como para el medio ambiente.

### Requerimientos Funcionales

Para el desarrollo de la plataforma web se deben tener en cuenta los requerimientos funcionales que serán definidos para facilitar el diseño y la usabilidad de esta de la siguiente manera:

**REQF\_01** La aplicación deberá proporcionar una interfaz gráfica de usuario.

Numero de Requerimiento	REQF_01
Nombre del Requerimiento	Proporcionar GUI
Tipo de Requerimiento	Requisito
Fuente del Requerimiento	Sistema
Proceso	Accesibilidad
Prioridad del Requerimiento	Alta

**REQF\_02** La GUI deberá proporcionar una interfaz de inicio de sesión para revisar el perfil creado, asignado por la base de datos de la plataforma.

Numero de Requerimiento	REQF_02
Nombre del Requerimiento	Inicio de Sesión
Tipo de Requerimiento	Requisito
Fuente del Requerimiento	Sistema
Proceso	Accesibilidad
Prioridad del Requerimiento	Alta

**REQF\_03** La GUI deberá presentar una sección que permita al usuario crear un catálogo de productos ofrecidos para la comercialización.

Numero de Requerimiento	REQF_03
Nombre del Requerimiento	Crear Catalogo
Tipo de Requerimiento	Requisito
Fuente del Requerimiento	Sistema
Proceso	Servicio online de ventas
Prioridad del Requerimiento	Alta

**REQF\_04** La GUI deberá presentar una sección que permita al usuario identificar posibles compradores y contactar con ellos.

Numero de Requerimiento	REQF_04
Nombre del Requerimiento	Contactar compradores
Tipo de Requerimiento	Requisito
Fuente del Requerimiento	Usuario
Proceso	Servicio online de ventas
Prioridad del Requerimiento	Alta

**REQF\_05** La GUI deberá proporcionar una sección que muestre el historial de compras y ventas realizadas por el usuario.

Numero de Requerimiento	REQF_05
Nombre del Requerimiento	Historial de compras
Tipo de Requerimiento	Restricción
Fuente del Requerimiento	Usuario

Proceso	Servicio online de ventas
Prioridad del Requerimiento	Media

**REQF\_06** La aplicación deberá guardar los datos capturados en la sección de base de datos asignada para cada usuario por el sistema.

Numero de Requerimiento	REQF_06
Nombre del Requerimiento	Guardar en base de datos
Tipo de Requerimiento	Requisito
Fuente del Requerimiento	Sistema
Proceso	Backend
Prioridad del Requerimiento	Alta/Prioridad

**REQF\_07** La aplicación deberá consultar la base de datos del usuario para retroalimentar el perfil del vendedor-cliente que se muestra en la GUI.

Numero de Requerimiento	REQF_07
Nombre del Requerimiento	Consultar perfil de usuario
Tipo de Requerimiento	Requisito
Fuente del Requerimiento	Sistema
Proceso	Backend
Prioridad del Requerimiento	Alta

**REQF\_08** La aplicación deberá modificar los datos de perfil de usuario.

Numero de Requerimiento	REQF_08
Nombre del Requerimiento	Modificar perfil de usuario
Tipo de Requerimiento	Restricción
Fuente del Requerimiento	Sistema/Usuario
Proceso	Backend/GUI
Prioridad del Requerimiento	Media

**REQF\_09** La aplicación permitirá eliminar los datos de perfil de usuario que el administrador crea conveniente.

Numero de Requerimiento	REQF_09
Nombre del Requerimiento	Eliminar perfil de usuario

Tipo de Requerimiento	Restricción
Fuente del Requerimiento	Sistema
Proceso	Backend
Prioridad del Requerimiento	Alta/Prioridad

**REQ\_010** La aplicación permitirá generar informes detallados de cada comprador-vendedor.

Numero de Requerimiento	REQF_010
Nombre del Requerimiento	Generar informes de comprador/vendedor
Tipo de Requerimiento	Requisito
Fuente del Requerimiento	Sistema/Usuario
Proceso	Servicio online de ventas
Prioridad del Requerimiento	Media

**REQF\_011** El caficultor realizara el envío de mercancía en la receptoría de su zona.

Numero de Requerimiento	REQF_011
Nombre del Requerimiento	Recepción de mercancía
Tipo de Requerimiento	Requisito
Fuente del Requerimiento	Usuario
Proceso	Servicio de trading de mercancía
Prioridad del Requerimiento	Alta

**REQF\_012** Se revisa la calidad del residuo recibido en la receptoría.

Numero de Requerimiento	REQF_012
Nombre del Requerimiento	Revisión de calidad del residuo.
Tipo de Requerimiento	Restricción
Fuente del Requerimiento	Sistema
Proceso	Servicio de trading de mercancía
Prioridad del Requerimiento	Alta

**REQF\_013** Se genera el servicio de envío de mercancía.

Numero de Requerimiento	REQF_013
Nombre del Requerimiento	Generar servicio de envío.
Tipo de Requerimiento	Restricción
Fuente del Requerimiento	Sistema
Proceso	Servicio de trading de mercancía

Prioridad del Requerimiento	Alta/Prioridad
-----------------------------	----------------

**REQF\_014** Él envío es clasificado de acuerdo a su tipo y pasa a espera de embalaje.

Numero de Requerimiento	REQF_014
Nombre del Requerimiento	Clasificar envío por tipo de residuo
Tipo de Requerimiento	Requisito
Fuente del Requerimiento	Sistema
Proceso	Servicio de trading de mercancía
Prioridad del Requerimiento	Alta

**REQF\_015** Él envío ingresa a la bodega de almacenamiento temporal.

Numero de Requerimiento	REQF_015
Nombre del Requerimiento	Ingreso a la bodega de almacenamiento temporal.
Tipo de Requerimiento	Requisito
Fuente del Requerimiento	Sistema
Proceso	Servicio de trading de mercancía
Prioridad del Requerimiento	Alta

**REQF\_016** Él envío es embalado para ser colocado en proceso de espera de reparto.

Numero de Requerimiento	REQF_016
Nombre del Requerimiento	Embalar envío para transporte
Tipo de Requerimiento	Requisito
Fuente del Requerimiento	Sistema
Proceso	Servicio de trading de mercancía.
Prioridad del Requerimiento	Alta

**REQF\_017** Él envío será transportado a la receptoría de destino.

Numero de Requerimiento	REQF_017
Nombre del Requerimiento	Transporte de envío a receptoría destino.
Tipo de Requerimiento	Requisito

Fuente del Requerimiento	Sistema
Proceso	Servicio de trading de mercancía.
Prioridad del Requerimiento	Alta

**REQF\_018** Él envío será entregado al comprador en la receptoría de destino.

Numero de Requerimiento	REQF 018
Nombre del Requerimiento	Recoger envío en receptoría destino
Tipo de Requerimiento	Requisito
Fuente del Requerimiento	Sistema
Proceso	Servicio de trading de mercancía
Prioridad del Requerimiento	Alta

Adicionalmente se implementó una matriz de requerimientos funcionales en las que se detallan los anteriormente mencionados:

[https://universidadeaneduc-](https://universidadeaneduc)

[my.sharepoint.com/:x:/g/personal/jcorreag5560\\_universidadean\\_edu\\_co/EeX\\_rl3ZL4JJh4Egk8JF](https://my.sharepoint.com/:x:/g/personal/jcorreag5560_universidadean_edu_co/EeX_rl3ZL4JJh4Egk8JF)

[LnoBggZcp4F39FthFxCCGXmaYA](https://my.sharepoint.com/:x:/g/personal/jcorreag5560_universidadean_edu_co/EeX_rl3ZL4JJh4Egk8JFLnoBggZcp4F39FthFxCCGXmaYA)

Una vez estipulados los requerimientos funcionales se debe tener en cuenta que el diseño e implementación debe cumplir a cabalidad los objetivos planteados en cada uno de estos.



### Marco Teórico

El propósito de la investigación se concentra en la creación de una plataforma de comercialización de residuos orgánicos e inorgánicos, networking entre empresas del sector, entre los que proveen la materia prima y los que la necesitan en dar uso a los subproductos del café, brindando así una alternativa para lograr disminuir el impacto ambiental que los mismos generan en los ecosistemas cafeteros. En la agroindustria del café solamente se utiliza el 9.5 % del peso total del fruto en la preparación de bebidas y el 90,5 % son subproductos vertidos a los cuerpos de aguas, contaminadolas y disminuyendo la posibilidad de vida de los ecosistemas, es por esto que con el desarrollo de este proyecto de investigación se logró una posibilidad de uso de uno de los subproductos de mayor volumen y de mayor impacto ambiental, disminuyendo la contaminación en las zonas cafeteras por el vertimiento de los mismos y por ende un impacto social ya que el aprovechamiento de la pulpa puede generar ingresos adicionales a los caficultores.

Por medio de lo anterior resulta indispensable conocer los aspectos teóricos relativos al cultivo de café:

- El café: es una de las bebidas más populares y consumidas en el mundo, el café se obtiene del procesamiento de las semillas y los frutos de la planta del café. Se cultiva en alrededor más de 80 países en vía de desarrollo, por lo que su producción es de gran importancia (Dadi D, et al 2018). El café en Colombia es uno de los principales productos el cual apoya la economía por medio de los beneficios que aporta a sus grandes, medianos y pequeños caficultores.

- Estructura del fruto: El fruto del café está conformado por 7 partes
- Epicarpio (cutícula, cáscara, pulpa) de color rojo o amarillo en su madurez, jugoso y envuelve todas las demás partes del fruto.
- Mesocarpio (mucílago, baba) tiene apariencia gelatinosa y color cremoso, representa el 11,8% del fruto en base húmeda
- Endocarpio (pergamino, cascarilla) cubierta que envuelve la semilla, representa el 6,1% del fruto
- Espermoderma (película plateada) envoltura de la semilla, representa el 10,2 % del fruto
- Endospermo es la semilla, representa el 55,4% del fruto
- Embrión – localizado en la superficie convexa de la semilla y representado por un hipocótilo y dos cotiledones.

Durante el ciclo de vida del café se producen diferentes impactos y estos dependen del tipo de insumos y su forma de uso en cada etapa. En la primera fase se emplean diferentes sistemas agroforestales, los cultivos orgánicos y tradicionales pueden ser bajo sombra, los cuales aportan a mantener la humedad y fertilidad del suelo, se conservará la temperatura del ambiente y permitirán retener el agua para el uso de caudales. En los cultivos tradicionales los insumos agrícolas como fertilizantes y pesticidas son la principal fuente de emisión de gases de efecto invernadero del sistema productivo en las fincas.

Después del cultivo se realiza el procesamiento, el cual genera aguas residuales que provocan impactos ambientales los cuales algunos no tienen tratamiento. Además, como huella ambiental también se involucra la energía empleada en las máquinas para el riego y las hectáreas deforestadas para el cultivo.

A través del proceso productivo del café se generan una gran cantidad de residuos orgánicos, los cuales si no se disponen correctamente pueden causar daños considerables al medio ambiente. Los residuos que se generan son:

-La cascarilla de café representa el 12% del grano del cafeto, este residuo se genera cuando se procesa el café por el método seco, Por aprovechar de en diferentes áreas como los materiales de construcción, adsorbente, inhibidor de corrosión, regulador de diabetes y obesidad, antiinflamatorio, refuerzo en matrices poliméricas entre otros.

-El Mucílago de café se caracteriza por su alto contenido de azúcares reductores que contiene este residuo, y su utilización por medio de microorganismos, el mucílago se puede usar como sustrato en fermentaciones, adicional por su contenido en pectinas tiene aplicaciones en la producción de miel, de alcohol etílico y gas metano entre otros usos.

-La borra del café es el residuo que queda después de la torrefacción del grano del café, además contienen un alto contenido de grasas por lo cual se utiliza para la producción de aceites, fertilizantes, ambientador y adicional en el área de la belleza tiene usos como exfoliante, tratamientos para el cabello entre otros.

### [Análisis de restricciones](#)

Para concretar un análisis retrospectivo sobre el proyecto, analizaremos información sobre los diferentes ítems que puedan involucrar al proyecto. Primero analizaremos tema ambiental cual puede influir en respecto al medio ambiente, en este caso procederemos al buen manejo que se tiene que desarrollar acerca de los residuos sólidos y líquidos, ya que un mal procedimiento de residuos puede aumentar la contaminación de la tierra y de las fuentes hídricas aledañas al territorio agrícola y al propio cultivo. Otro tema a tener en cuenta son las condiciones agroecológicas del cultivo del café, como es el clima, el suelo y la variedad del café, ya que un mal manejo de estos

indicadores pueda afectar en toda la cosecha del cultivo, dependiendo de todos los indicadores los árboles se mantienen y se desarrollan adecuadamente. Se deben tener en cuenta la siguiente tabla:

*Tabla 1 Tabla de restricciones ambientales y agroecológicas.*

<b>Manejo de los residuos sólidos y líquidos</b>	<b>Condiciones agroecológicas del cultivo del café</b>
Debe tener en cuenta los parámetros funcionales de un sistema séptico con el fin de purificar el agua según el volumen que se maneje dentro de la finca.	Según la altitud dentro del cultivo se estima el ciclo de producción, las respectivas variedades de café, las posibles enfermedades y el clima.
Los ácidos, químicos sobrantes de la fumigación, la gasolina, aceite, etc. Tienen que depositarse de manera correcta adecuando a los manejos sanitarios, ya que de lo contrario matan las bacterias necesarias para el proceso de biodegradación.	La radiación solar y las lluvias influyen en el proceso del cultivo del café, indican la producción del café, hay que manejar las épocas estacionarias para realizar las distintas labores dentro de los cultivos.
Así mismo se tiene que evitar las toallas sanitarias, papel o cualquier material no biodegradable que pueda impedir que tapen el pozo séptico.	Correcto manejo de las plagas del café, en la clasificación de ellas, el correcto método de control y los plaguicidas a utilizar.
Se tiene en cuenta evitar generar desechos innecesarios, evitar reutilizar envases que originalmente contenían insecticidas, venenos, aceite para lubricar motores u otras sustancias tóxicas.	La cantidad de árboles que se pueden plantar depende de las condiciones climáticas y del suelo.

Producción del compostaje es otro aspecto para la integración de una economía circular de los residuos en abonos orgánicos a base de pulpa de café para aumentar la productividad en la producción del cafetal o comercializarlos, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Recolección de la pulpa de café.
- Instalación y recolección de materiales para realizar la pila de compostaje.
- Monitoreo y seguimiento del proceso de compostaje.
- Incorporación de los abonos a la plantación.

- Adición sobre la pulpa, de las aguas residuales de los dos primeros enjuagues, cuando se lava el café en el tanque.
- Sistemas modulares de tratamiento anaerobio y humedales artificiales para tratar todas o parte de las aguas residuales generadas (aguas mieles y lixiviados de la mezcla mucílago pulpa).

### Metodología de la Investigación

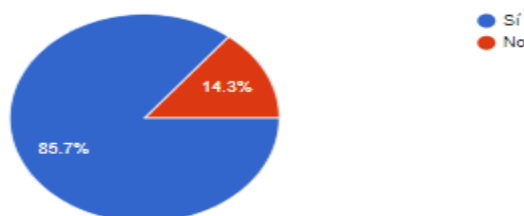
*Tabla 2 Tabla metodológica*

<b>Enfoque</b>	Mixto: debido a que se realiza un estudio descriptivo social para identificación de necesidades y, por otro lado, se realiza una recolección de datos en el sector poblacional. Además, tal y como lo menciona Sampieri (2014, p.534) “se recolectan y analizan datos cuantitativos y cualitativos y la interpretación es producto de toda la información en su conjunto”.
<b>Tipo de Investigación</b>	Concurrente: la investigación es de tipo concurrente puesto que, el estudio cualitativo y cuantitativo se hace de manera simultánea sin prioridades para la elaboración del producto final.
<b>Diseño</b>	Triangulación: dado que se realiza la recolección y análisis de datos de manera simultánea para su correspondiente manejo.
<b>Método</b>	Inductivo, ya que a partir de una hipótesis se busca llegar a una conclusión.
<b>Técnicas de recolección de información</b>	Fuentes primarias como informes y documentos oficiales de la ASEAN, la Alianza del Pacífico. Fuentes secundarias como investigaciones, revistas académicas, informes de organismos internacionales como la OMC, libros, sitios web oficiales.
<b>Instrumentos de análisis</b>	Prototipo

El objetivo de la presente investigación metodológica se busca conocer el conocimiento que tienen algunos de los agricultores ubicados en la región de Pitalito- Huila, con el fin de conocer diferentes aspectos que tienen acerca del manejo de sus residuos sólidos y líquidos, además de la aceptación de una tecnología que sea adecuada al público objetivo.

Para la presente investigación se realizó una encuesta en donde se sometieron 21 diferentes dueños de fincas cafeteras dentro del departamento del Huila, principalmente ubicados en el municipio de Pitalito con el fin de recolectar información relevante hacia el manejo de los residuos de las principales cosechas del año y como aceptarían la idea de poder comercializar y generar ingresos a partir de ellos.

Primera pregunta fue relacionada si el público encuestado tenía noción de vender los residuos del proceso de cultivo y elaboración del café como la cascarilla, el mucílago y el pergamino, entre otros. El resultado fue el siguiente:



*Ilustración 1. Resultados pregunta #1. ¿Sabía usted que puede vender los residuos del proceso de cultivo y elaboración del café como la cascarilla, el mucílago y el pergamino, entre otros?*

El 85.7% de las personas encuestadas afirmaron que, sí tenían idea de que se podían comercializar los residuos del proceso del café como la cascarilla, el mucílago y el pergamino, lo

cual corresponde una situación de mejora hacia la implementación del proyecto y sólo un 14.3% afirmaron que no tenía un conocimiento previo hacía la venta de dichos residuos.

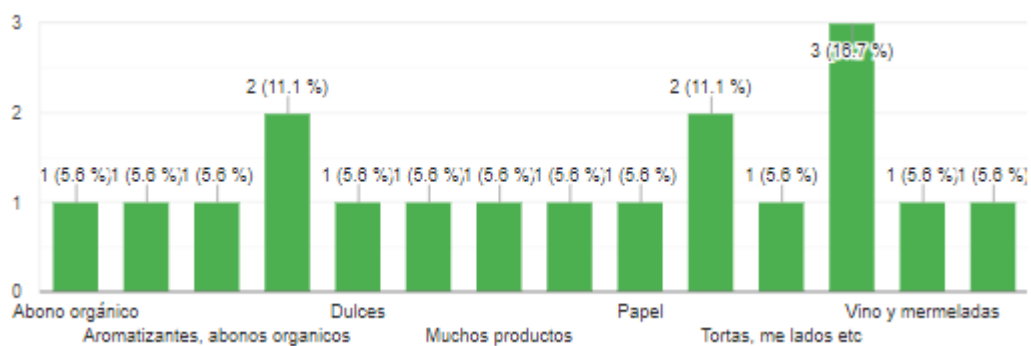


Ilustración 2, Resultados pregunta número #2. ¿Que productos conoce que se puedan hacer tras los residuos del cultivo y elaboración del café como la cascarilla, el mucílago y el pergamino?

Por otra parte se realizó el sondeo de qué productos ellos podían relacionar con la venta de residuos de la producción del café, lo cuales de las 21 agricultores afirmaron productos como abono orgánico, aromatizantes, dulces, papel, tortas, vino y mermeladas, información importante ya que se refleja la dirección de los productos que se podrían tener dentro de la plataforma, un enfoque más hacía la implementación de una economía circular a partir de generar artesanalmente alimentos sostenibles y no tanto industrialmente, se podrían resaltar y fomentar la utilización de los residuos para realizar esa clase de productos comestibles.

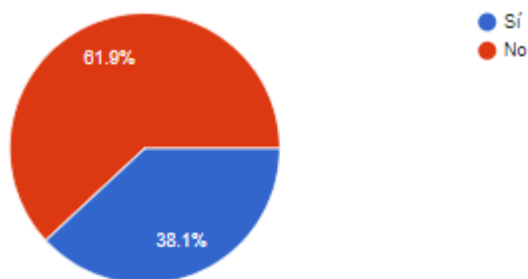


Ilustración 3 Resultados pregunta #3. ¿Ha vendido alguna vez los residuos del cultivo de café como cascarilla, mucílago, pergamino entre otros?

Otra pregunta fue analizar de las 21 fincas cafeteras encuestadas que porcentaje de esas fincas ya vendían o utilizan los respectivos residuos. El 38,1% afirmaron que utilizan ya haber tenido un margen de comercialización y de manejo, principalmente con el pergamino y la cascarilla del café. Mientras que el 61,9% afirmaron lo contrario, por lo que hay un gran costo de oportunidad para implementar la sostenibilidad dentro de los cultivos y las fincas, además de enseñar a producir sus propios abonos orgánicos para sus mismas cosechas hasta con un margen de comercialización con otros subproductos. Respecto a la pregunta anterior se formuló la siguiente pregunta:

Si la respuesta anterior es sí, ¿cuál de los siguientes residuos del cultivo del café ha vendido? Puede elegir varias opciones.

8 respuestas

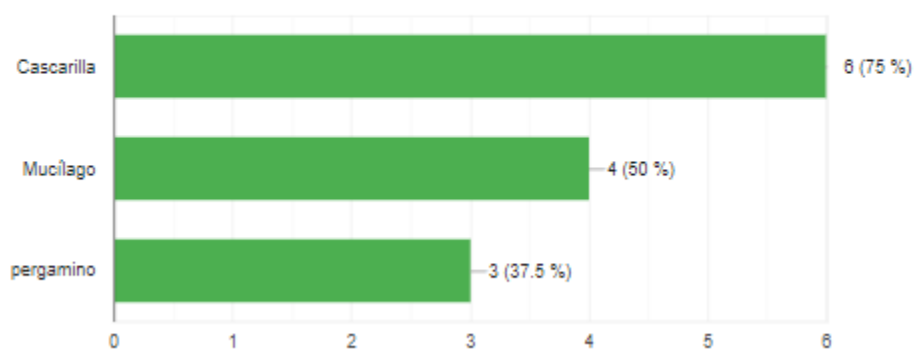


Ilustración 4 Resultado pregunta #4. ¿cuál de los siguientes residuos del cultivo del café ha vendido?



Lo cual nos da un margen de conocimientos hacía que residuos enfocarnos para las respectiva información y capacitación dentro de la plataforma.

¿ En su finca cafetera cuenta con el manejo de los residuos solidos y tratamiento de aguas residuales?

21 respuestas

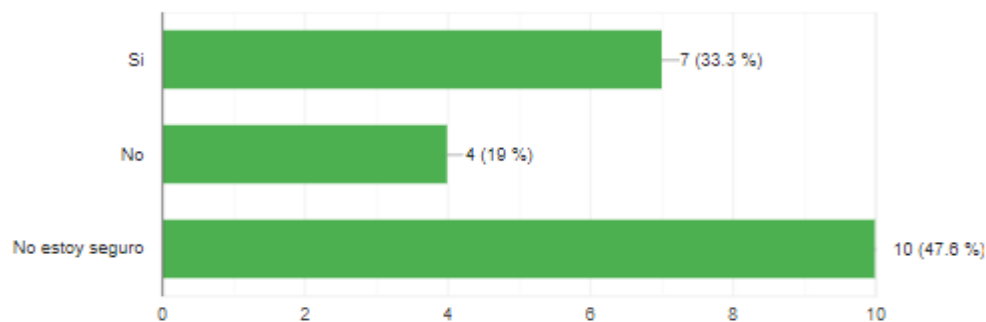
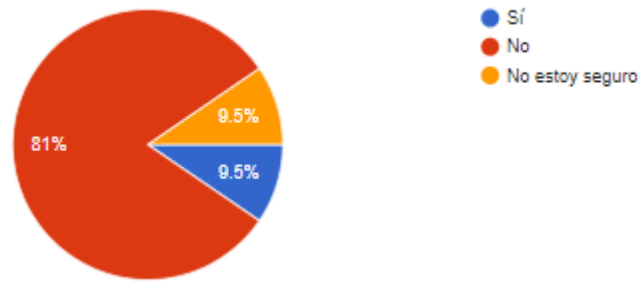


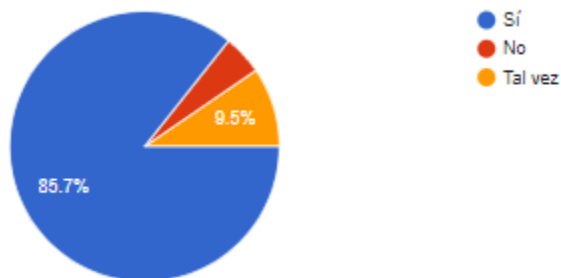
Ilustración 5 Resultado pregunta #5. ¿En su finca cafetera cuenta con el manejo de los residuos sólidos y tratamiento de aguas residuales?

De las 21 personas encuestadas el 47.6% no tenía seguridad de que cuentan con el manejo de los residuos sólidos y de tratamientos de aguas residuales, el 19% afirma de no poseer ningún de estos aspectos en las diferentes cosechas y tan solo 7 personas afirman tener el manejo de residuos sólidos y tratamientos de aguas, una característica fundamental es la implementación de una producción sostenible lo cual implica un manejo de estos aspectos, los usuarios que comprenden dentro de la plataforma tienen la seguridad de que los agricultores que pongan sus productos dentro de la plataforma tienen un sello de sostenibilidad.



*Ilustración 6 Resultado pregunta #6. ¿Conoce usted los procesos fitosanitarios (procesos de manipulación y almacenamiento) para vender residuos de café como cascarilla, mucílago, pergamino?*

Además, que el 81% no conoce los procesos fitosanitarios (procesos de manipulación y almacenamiento) para vender residuos de café como cascarilla, mucílago, pergamino, entre otros residuos. Por ende, lo cual representa un gran desconocimiento sobre las normas existentes y el cuidado de estos residuos y de la finca en general. Por último, se preguntó en la disposición de implementar una producción sostenible además de poder comercializar esos residuos generados dentro de las cosechas y la respuesta fue:



*Ilustración 7 Resultados pregunta #7. Estaría interesado y con la disposición en poner a la venta los residuos de café como cascarilla, mucílago o pergamino, por medio de una página web a través de su celular o computador.*

El 85.7% estaría interesado y con la disposición en poner a la venta los residuos de café como cascarilla, mucílago o pergamino, por medio de una página web a través de su celular o

computador, tan solo una persona afirmó no estar interesado y el 9.5% en poder tomarlo en cuenta.

Por último, también se les preguntó a los agricultores que tipo de servicios les gustaría encontrar dentro de la plataforma y estas fueron sus respuestas:

Dentro de la página web ¿ qué tipo de servicios le gustaría encontrar ? Puede elegir varias opciones.

21 respuestas

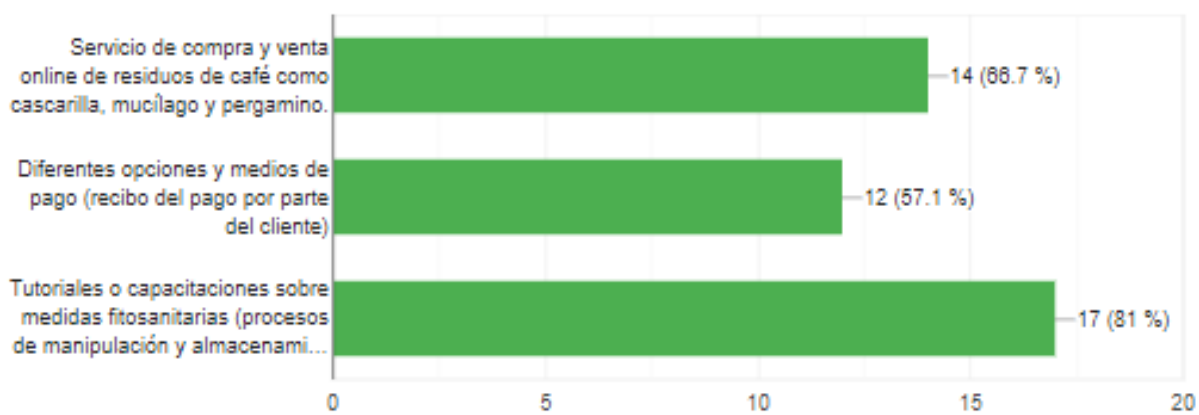


Ilustración 8 Resultados pregunta #8. Dentro de la página web ¿ qué tipo de servicios le gustaría encontrar?

Por ende, se tienen en cuenta estos aspectos, como es la capacitación en el manejo de medidas fitosanitarias y el servicio de un Marketplace para sus productos a base de los residuos, además de

todo un sistema con el objetivo de poder realizar las transacciones más seguras y confiables, como métodos de pago seguros, logística, control de inventarios, visualización, entre otras.

#### Solución del problema planteado

Después de la recolección de datos y la información suficiente para realizar un MVP (mínimo producto viable) se constata la creación de una plataforma que permite comercializar subproductos y productos de la producción cafetera con el fin de ayudar a los pequeños y medianos productores de café., otorgando un medio sostenible a la integración de estos residuos a un mercado y así mitigando el impacto ambiental. Para la viabilidad del proyecto se plantea una estructura de costos mensual y una proyección semestral.

<b>Costos Fijos</b>	<b>Valor</b>
Internet	\$80,000
Tienda online	\$120,000
Mantenimiento de la plataforma	\$1,200,000
Creador de contenido	\$600,000
Inversión en marketing	\$1,000,000
<b>Total</b>	<b>\$3,000,000</b>

Para los costos fijos se plantearon bajo los conceptos mínimos para llevar a cabo el proyecto, los cuales consta de los servicios de internet, costos de la tienda online como servicio de suscripción, mantenimiento de la plataforma lo cual conlleva una persona dedicada a la atención de los clientes y el estado de la plataforma al nivel productos, creador de contenido como community manager en la actualización de contenido y de las redes sociales. Por ultimo la inversión en marketing y publicidad en redes.

El análisis se plantea también en una estimación de los productos artesanales que pueden manufacturar los agricultores mismos, lo cual se especifica en un solo residuo (pulpa de café) :

<b>Costos productos transformados</b>	<b>Café artesanal (250 g)</b>	<b>Abono orgánico (30 kg)</b>	<b>Vino de pulpa de café (1L)</b>	<b>Harina de cascarilla de café (250 g)</b>
Valor de venta del producto	\$20,000.00	\$80,000.00	\$25,000.00	\$5,800.00
Costo de fabricación	\$6,000.00	\$20,000.00	\$8,000.00	\$2,360.00
Medio de pago (4%)	\$800.00	\$3,200.00	\$1,000.00	\$232.00
Envío (a cargo del cliente)	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
<b>Ganancia</b>	<b>\$13,200</b>	<b>\$56,800</b>	<b>\$16,000</b>	<b>\$3,208</b>



Costos variables	\$210,000	\$273,000	\$354,900	\$461,370	\$599,781	\$779,715
Costos totales	\$3,210,000	\$3,273,000	\$3,354,900	\$3,461,370	\$3,599,781	\$3,779,715
<b>Ganancia</b>	<b>-\$1,710,000</b>	<b>-\$1,323,000</b>	<b>-\$819,900</b>	<b>-\$165,870</b>	<b>\$684,369</b>	<b>\$1,789,680</b>

	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Cantidad Transacción plataforma	\$24,134,045.00	\$31,374,258.50	\$40,786,536.05	\$53,022,496.87	\$68,929,245.92	\$89,608,019.70
Facturación	\$7,240,213.50	\$9,412,277.55	\$12,235,960.82	\$15,906,749.06	\$20,678,773.78	\$26,882,405.91
Costos fijos	\$3,000,000.00	\$3,000,000.00	\$3,000,000.00	\$3,000,000.00	\$3,000,000.00	\$3,000,000.00
Costos variables	\$1,013,629.89	\$1,317,718.86	\$1,713,034.51	\$2,226,944.87	\$2,895,028.33	\$3,763,536.83
Costos totales	\$4,013,629.89	\$4,317,718.86	\$4,713,034.51	\$5,226,944.87	\$5,895,028.33	\$6,763,536.83
<b>Ganancia</b>	<b>\$3,226,583.61</b>	<b>\$5,094,558.69</b>	<b>\$7,522,926.30</b>	<b>\$10,679,804.19</b>	<b>\$14,783,745.45</b>	<b>\$20,118,869.08</b>

La proyección se realizó en valor de transacciones que se realicen dentro de la plataforma, por lo que se estipula un primer mes de ventas por 5 millones y una tasa de crecimiento de un 30% mensual en ventas, con un valor de 14 millones tenemos utilidades en positivo, asumiendo en un primer acuerdo los gastos de envíos por parte de nosotros lo cual lo tercerizamos.

## REFERENCIAS

Figuerola Hernández, E. (2012). *La producción y consumo del café*.

Hoyos, L. (2020). *Estrategias para el aprovechamiento de la pulpa de café en las fincas cafeteras del municipio Andes*. Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria.

Johana, S. (2018). *Aprovechamiento de la pulpa de café como alternativa de valoración de subproductos*. Ciudadela del saber la Santa María.

Lozano, N. (2002). *Ensayos sobre Economía Cafetera*.

Oliver, R. D. (2019). *producción de biogás a partir de los residuos de pulpa de café*.

Rodríguez, N. (2007). *Disciplina de Calidad y manejo ambiental*.

Ulloa, R. (2002). *ESTADO DEL ARTE CAFETERITOS INQUIETOS*

Puerta Quintero GI. Calidad en taza de las variedades de Coffee arábica L. Cultivadas en Colombia. *Cenicafé*. 1998; 49:265-78.

FNC. La Política Cafetera 2010-2014. Federación Nacional de Cafeteros, Ensayos sobre economía Cafetera. 2014; 30:13-34.

Muñoz Ortega LG. Caficultura sostenible, moderna y competitiva. Federación Nacional de Cafeteros, Ensayos sobre economía Cafetera 2014;30.

Pérez Toro JA. Economía cafetera y desarrollo económico en Colombia. Colombia: Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano; 2013.

Serna Jiménez. Aprovechamiento de la pulpa de café como alternativa de valorización de subproductos. *Revista ION*. Universidad la Gran Colombia. 2018.

FAO. 2019. El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Progresos en la lucha contra la pérdida y el desperdicio de alimentos. Roma.

Dadi, D., Mengistie, E. Y otros siete autores, Assessment of the effluent quality of wet coffee processing wastewater and its influence on downstream water quality, doi:/10.1016/j.ecohyd.2017.10.007, *Ecology & Hydrobiology*, 18(2), 201-211 (2018)



Rodríguez, V.N., Sanz, J.U., Oliveros, C.T. y Ramírez, C.G. Beneficio ecológico del café, Beneficio del café en Colombia, 6-10, Centro Nacional de 12

## Lista de anexos

Anexo 1. Matriz de requerimientos

[https://universidadeaneducomy.sharepoint.com/:x:/g/personal/jcorreag5560\\_universidadean\\_edu\\_co/EeX\\_rl3ZL4Jh4Egk8JFLnoBggZcp4F39FthFxCCGXmaYA](https://universidadeaneducomy.sharepoint.com/:x:/g/personal/jcorreag5560_universidadean_edu_co/EeX_rl3ZL4Jh4Egk8JFLnoBggZcp4F39FthFxCCGXmaYA)

Anexo 2. Matriz de costos

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1VEqKaMw2cx3XYgMdGzPe46s5ynNj7U38uhbpQHI8FqQ/edit?usp=sharing>