

**Aprovechamiento de cáscara de banano para la producción de un textil aplicado a
productos de exportación**

Santiago Osorio Sañudo

Cristina Ramirez Guerrero

Mayo 2019

Pontificia Universidad Javeriana

Facultad de Arquitectura y Diseño

Diseño Industrial

Contenido

Introducción.....	05
Tema.....	05
Planteamiento del problema.....	06
Análisis de la problemática.....	06
Justificación.....	07
Objetivos.....	09
Objetivo General.....	09
Objetivos Específicos.....	09
Límites y Alcances.....	09
Límites.....	09
Alcances.....	09
Marco de Referencia.....	10
Aspectos Conceptuales.....	10
Residuos.....	10
Plazas de Mercado.....	14
Banano Criollo.....	16
Deshechos.....	18
Exportación de Bananos.....	19
Aspectos Técnicos.....	21
Usos de la cáscara de banano.....	21
Aspectos Humanos.....	23
Bio consumidores Belgas.....	23
Accesorios.....	24
Aspectos Normativos.....	25
Normas Jurídicas.....	25
Normas Técnicas.....	26
Aspectos financieros.....	28
Bancoldex.....	28
Ángeles Inversionistas.....	28
Fondo Innpulsa	29
FIMI de Fondo Acción.....	30
Endeavor Catalyst.....	30
Fondo Emprender.....	30
Ruta N Capital.....	31
Colciencias.....	31
Concepto de diseño.....	31
Concepto y desarrollo del material.....	32
Concepto del material.....	32
Desarrollo del material.....	32
Aditivos.....	33

Alternativas de Producto.....	34
Desarrollo de Producto.....	35
Conceptual.....	35
Lo exótico.....	35
Las tendencias.....	38
Formal.....	39
Usabilidad.....	42
Desecho.....	42
Marca y empaque.....	42
Gestión del proyecto.....	44
Cliente.....	44
Propuesta de Valor.....	44
Comunicación y Distribución.....	45
Comunicación.....	45
Distribución.....	45
Relaciones Clave.....	46
Actividades Clave.....	46
Recursos Clave.....	47
Alianzas Clave.....	49
Costos.....	49
Ingresos.....	53
Propiedad Intelectual.....	53
Patente de Invención.....	53
Diseños Industriales.....	53
Marcas.....	53
Procedimiento PCT.....	53
Dibujo o Modelo Comunitario.....	54
Protocolo de Madrid.....	54
Impacto Social.....	55
Impacto Ambiental.....	55
Innovación Circular.....	56
Comprobaciones.....	56
Con usuarios reales en contextos reales.....	56
Tipo de prueba.....	56
Preguntas.....	57
Usuarios.....	57
Validaciones.....	58
Julie y Alice.....	58
Paula y Lauren.....	59
Monique y Catalina.....	59
Conny.....	60
Benedicte.....	60

Emma	62
Monna	63
Aspectos a mejorar	63
Técnico-productivas	66
Generalidad de la Norma ASTM D638-14	67
Principio	69
Valoraciones	69
Resultados esperados	70
Procedimiento	70
Conclusiones	70
Fuentes de información	72

Introducción

Colombia es un país famoso por su gran diversidad en frutas, especialmente por las frutas llamadas tropicales que tienen un alto índice de consumo en el país. Este alto consumo nacional genera una gran cantidad de residuos sólidos orgánicos que no son dispuestos adecuadamente y terminan en rellenos sanitarios sin que puedan ser aprovechados los componentes aún utilizables como la cáscara. Si bien la legislación Colombiana cuenta con entidades dedicadas al aseo público, y cada vez son más los planes que gestionan los residuos y le dan segundas oportunidades, el gobierno parece haber olvidado la materia orgánica que es la mayor causante de gases de efecto invernadero.

En nuestro caso específico, nos referimos a la cáscara del banano, cuyos altos contenidos de celulosa y almidón, hacen posible su aprovechamiento en la producción de un material textil que pueda reemplazar otros materiales que tienen un mayor impacto ambiental. Este material textil puede ser aplicado en accesorios, como carteras, que pueden convertirse en productos de exportación a países europeos como Bélgica, donde se valora la utilización de materiales reciclados que ayuden al planeta. Con este tipo de productos también se refuerza la imagen de Colombia como país que se preocupa por el medio ambiente, a la vez que se le devuelve su valor exótico al banano, materia prima del producto, el cual perdió cuando se popularizó su consumo al ser exportado a tantos países del mundo desde hace tanto tiempo.

Tema

Aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos de frutas en Corabastos

Planteamiento del problema

La incorrecta disposición de los residuos sólidos orgánicos, especialmente en los rellenos sanitarios, es la principal causante de la mayor cantidad de gases de efecto invernadero. En Bogotá, aunque se ha venido generando un plan de manejo de residuos sólidos, los residuos sólidos orgánicos no son contemplados en la normativa, por lo que siguen siendo dispuestos incorrectamente, y no aprovechando las cualidades que aún se mantienen al ser desechados.

Análisis de la problemática

Si bien la normatividad Colombiana, y en especial aquella que rige solo a Bogotá y sus municipios aledaños, se ha enfocado en generar estrategias para el aprovechamiento y la gestión de los residuos sólidos, los residuos sólidos orgánicos no son contemplados dentro del Plan de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos, el Manual de Gestión Integral de Residuos y la Guía de Planeación Estratégica para el Manejo de Residuos Sólidos de Pequeños Municipios en Colombia. Por el contrario, son tratados como residuos no reciclables, por lo que su disposición está establecida ante la ley en los rellenos sanitarios (Octavio Cardona, & Andrés, 2019).

De igual forma, aquellas entidades que separan correctamente los desechos desde la fuente, al no haber un manejo establecido de los residuos sólidos orgánicos, pierden su trabajo pues todo va a parar al mismo relleno sanitario, sin la correcta separación y mucho menos su aprovechamiento. Es por esto que se ven obligadas a buscar soluciones independientes, y en el caso de la materia orgánica, la mayoría del tiempo resulta en compostaje o lombricultura.

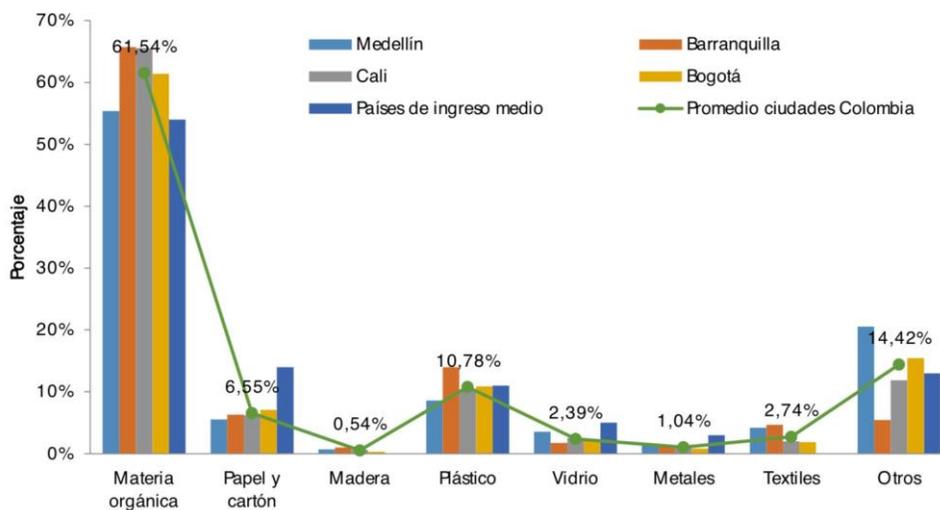
El problema de estos no solo involucra la falta de apoyo por parte del Gobierno para promover, investigar y financiar proyectos de compostaje o lombricultura, sino también la infraestructura,

las condiciones y el tiempo que estos conllevan, lo que hace que las entidades no estén interesadas en implementar estas soluciones (Zamudio-Flores et al., 2008).

La otra opción es aprovechar la materia orgánica para el desarrollo de nuevos materiales biodegradables, como biopolímeros o biocombustibles, como sucede con los desechos de caña de azúcar y maíz. En el caso del banano, los estudios se quedan cortos para la cantidad de posibilidades que este ofrece y al no tener apoyo del Estado, las investigaciones se quedan en espacios académicos.

Justificación

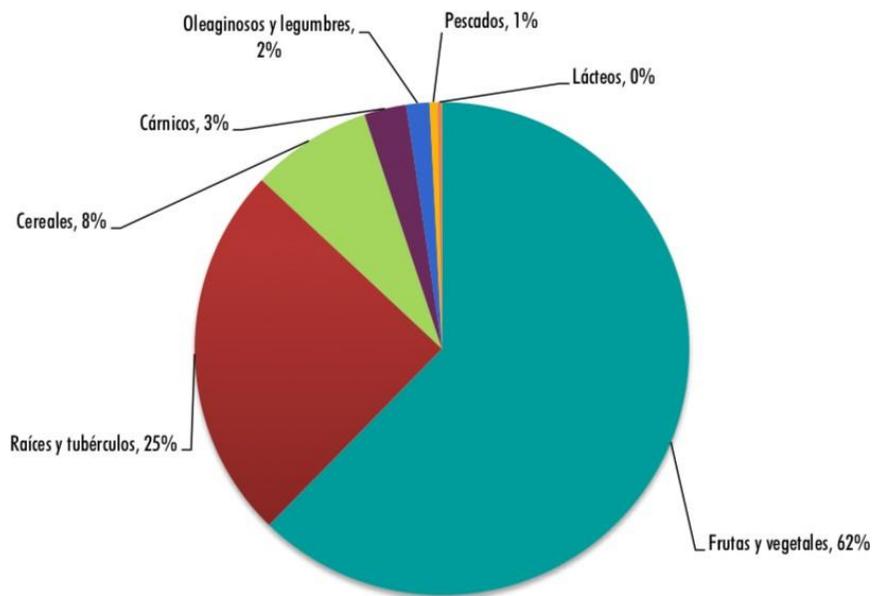
En Colombia los residuos orgánicos representan el 61% de la generación de Gases de Efecto Invernadero cuando son enterrados en los rellenos sanitarios. De igual forma, representan el 61.54% de los residuos sólidos generales (ver Gráfico 1) generados especialmente por alimentos en sus diferentes etapas de producción, los cuales se pierden y desperdician en el país a razón de 9,76 millones de toneladas de alimentos al año, equivalentes al 34% de la oferta disponible de alimentos destinada a consumo humano. Del total de alimentos perdidos y



Fuente: BID, 2015.

Gráfico 1. Caracterización de residuos sólidos en algunas ciudades de Colombia (CONPES, 2016).

desperdiciados, el 64% corresponde a pérdidas que se ocasionan en las etapas de producción, post-cosecha, almacenamiento y procesamiento industrial. El 36% restante corresponde a desperdicios que se generan en las etapas de distribución y comercialización y consumo de los hogares (Dirección de Seguimiento y Evaluación de Políticas Públicas, 2016). De las 9,76 millones de toneladas desperdiciadas, 6,1 millones corresponden a frutas y verduras. Esto representa el 62% de los desperdicios (ver Gráfico 2).



Fuente: cálculos DNP.

Gráfico 2. Distribución de pérdida y desperdicio por grupos de alimentos (Dirección de Seguimiento y Evaluación de Políticas Públicas, 2016)

En el relleno sanitario Doña Juana son enterradas diariamente 6,300 toneladas de residuos sólidos, de las cuales el 53.22% corresponde a residuos orgánicos (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2014). Esta disposición inadecuada de los residuos sólidos orgánicos genera lixiviados que llegan a las fuentes de agua superficiales y subterráneas y con sus compuestos acidifican el agua, eliminan el oxígeno vital para la vida de las especies acuáticas y hace que las aguas para consumo humano se contaminen y generen problemas de salud. Así mismo, los lixiviados se

filtran a través del suelo afectando su productividad. También generan gases de efecto invernadero, como metano y dióxido de carbono, encargados de aumentar la temperatura y generar el deshielo en los polos (Ministerio del Ambiente de Perú).

En Corabastos, la mayor central de abastos de Bogotá, se producen 46 mil toneladas de residuos, de los cuales 20% pertenecen a frutas (Corabastos, 2017)..

Objetivos

Objetivo General

Generar una alternativa que aproveche la cáscara de banano criollo común generada por comerciantes de Corabastos, cuando el banano ya no sea apto para el consumo humano.

Objetivos Específicos

- Reducir el desperdicio de banano criollo común en la Bodega 31 (Bananos y Aguacates)
- Utilizar la cáscara de banano criollo común desechada, como materia prima para la generación de un producto no alimentario
- Generar una nueva opción para que los comerciantes de Corabastos puedan aprovechar los residuos de banano criollo común

Límites y Alcances

Límites

Al tratarse de un proyecto enmarcado en un semestre académico, el límite está definido por la duración de este, es decir 18 semanas. En esta primera etapa académica, se contemplan tres momentos importantes del proyecto: la investigación, el desarrollo del material y el desarrollo del producto. Al finalizar las 18 semanas, debe haber un prototipo funcional, formal y

estético, con materiales reales, del producto y el material, de tal forma que pueda ser comprobado por usuarios reales en contextos reales.

Al tratarse de un producto de exportación, el proyecto se ve limitado a un contexto parecido al real, con usuarios extranjeros, pero no necesariamente del país importador.

Una vez terminada la primera etapa académica, el proyecto tiene todo lo necesario para entrar en una etapa de financiación y producción donde se llevaría a cabo un primer lote de producto y un primer lote de exportación para iniciar las ventas. De ahí en adelante se darían las etapas de ventas y crecimiento, entre otros aspectos importantes que vayan surgiendo con el negocio.

Alcances

Tratar un tema como el del medio ambiente, ya genera por si solo un impacto. La cantidad de basura crece tanto en el mundo, que cualquier intención de ayuda genera mayores beneficios que nada. Con el desarrollo de este proyecto, se está fomentado la reutilización de biomasa residual de banano criollo con el fin de aprovechar sus cualidades naturales y evitar su traslado directo a rellenos sanitarios. Así mismo, se reduce la producción de residuos sólidos en Corabastos, mientras se generan nuevas alternativas para el aprovechamiento de estos, externos a los intervinientes ya involucrados.

Socialmente, se genera empleo al necesitar mano de obra durante todo el proceso productivo y se promueve una cultura amigable con el medio ambiente. Así mismo, se fomenta la investigación sobre el manejo de residuos sólidos orgánicos, especialmente la biomasa residual de banano criollo común.

Por otro lado, económicamente tiene potencial al ser un nicho que hasta ahora está creciendo, y que cuenta con el apoyo del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

mediante su Plan Nacional de Negocios Verdes. Un proyecto que ofrece un impacto ambiental positivo obtiene una ventaja frente a otros productos y, en este caso, lleva al país a posicionarse mejor frente la competencia global. Además, los negocios verdes cuentan con beneficios laborales como la deducción del IVA, la deducción de renta y el ecoetiquetado que ofrece certificaciones y financiación de estudios, entre otros.

Marco de Referencia

Aspectos Conceptuales

Residuos.

El tema de los residuos está en gran auge últimamente, debido al calentamiento global, la polución y por la importancia de disponer de las basuras correctamente para disminuir el impacto ambiental que estas tienen. Sin embargo, son muchos los tipos de desechos y por ende muchos los tipos de disposición que existen. A continuación, una pequeña introducción a los residuos, con su respectiva definición, para basar el presente trabajo.

Residuo o desecho. Es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó o porque la legislación o la normatividad vigente así lo estipula (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2005).

Residuo sólido o desecho. Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible

de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final (Ministro de Desarrollo Económico, 2002).

Tipo de residuo	Clasificación	Ejemplos
Residuos no peligrosos	Aprovechable	<ul style="list-style-type: none"> - Cartón y papel (hojas, plegadiza, periódico, carpetas). - Vidrio (Botellas, recipientes)^A. - Plásticos (bolsas, garrafas, envases, tapas)^A - Residuos metálicos (chatarra, tapas, envases)^A - Textiles (ropa, limpiones, trapos) - Madera (aserrín, palos, cajas, guacales, estibas) - Cuero (Ropa, accesorios) - Empaques compuestos (cajas de leche, cajas jugo, cajas de licores, vasos y contenedores desechables)^A
	No aprovechable	<ul style="list-style-type: none"> - Papel tissue (papel higiénico, paños húmedos, pañales, toallas de mano, toallas sanitarias, protectores diarios) - Papeles encerados, plastificados, metalizados - Cerámicas - Vidrio Plano - Huesos - Material de barrido - Colillas de cigarrillo - Materiales de empaque y embalaje sucios
	Orgánicos Biodegradables	<p>Residuos de comida</p> <p>Cortes y podas de materiales vegetales</p> <p>hojarasca</p>
Residuos peligrosos		<p>A nivel doméstico se generan algunos de los siguientes residuos peligrosos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pilas, lámparas fluorescentes, aparatos eléctricos y electrónicos - Productos químicos varios como aerosoles inflamables, solventes, pinturas, plaguicidas, fertilizantes, aceites y lubricantes usados, baterías de automotores y sus respectivos envases o empaques. - Medicamentos vencidos - Residuos con riesgo Biológico tales como: cadáveres de Animales y elementos que ha entrado en contacto con bacterias, virus o microorganismos patógenos, como agujas, residuos humanos, limas, cuchillas, entre otros. <p>Para el manejo de estos residuos se recomienda no mezclarlos e informarse acerca de diferentes entidades que se encargan de su gestión.</p> <p>A nivel industrial, institucional y comercial esta reglamentado con base en la legislación vigente (véase anexo A)</p>
Residuos especiales		<ul style="list-style-type: none"> - Escombros - Llantas usadas - Colchones - Residuos de gran volumen como por ejemplo: muebles, estanterías, electrodomésticos. <p>Para el manejo de estos residuos se recomienda informarse acerca de servicios especiales de recolección establecidos.</p>
<p>^A Se recomienda que los envases estén enjuagados y secos para garantizar su valorización</p> <p>NOTA 1 Para que los residuos no sean clasificados como peligrosos no pueden estar impregnados o haber estado en contacto con sustancias clasificadas como peligrosas.</p>		

Tabla 1. Tipos de residuos para la separación en la fuente (ICONTEC, 2009).

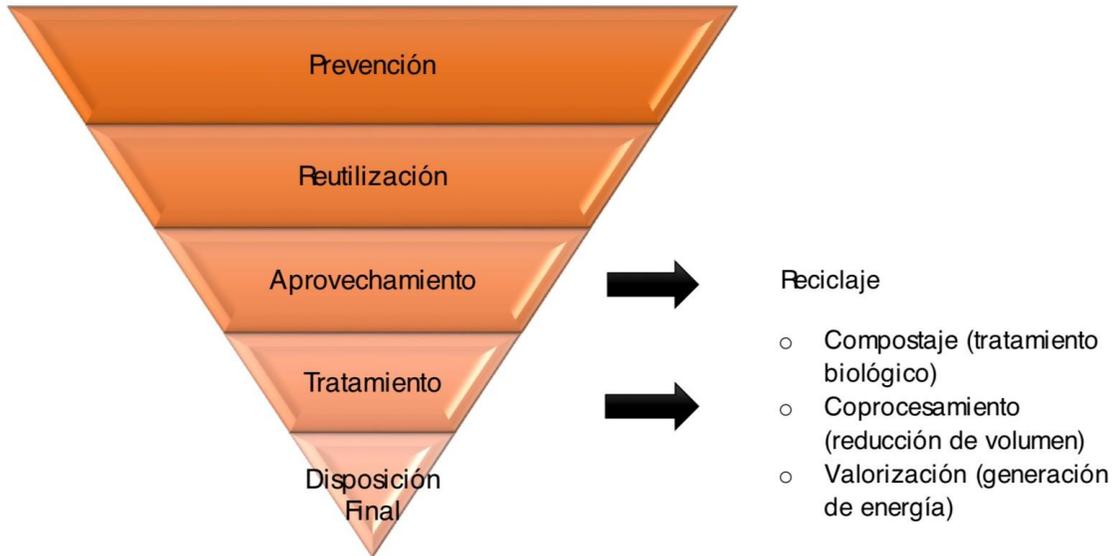
Los residuos sólidos se dividen en tres: no peligrosos, peligrosos y especiales, de acuerdo a la Guía Técnica Colombiana GTC-24 (Ver Tabla 1). Dentro de los no peligrosos se encuentran los aprovechables, no aprovechables y orgánicos biodegradables.

Residuos sólidos orgánicos. Materiales sólidos o semisólidos de origen animal, humano o vegetal que se abandonan, botan, desechan, descartan y rechazan y son susceptibles de biodegradación incluyendo aquellos considerados como subproductos orgánicos provenientes de los procesos industriales (ICONTEC, 2006)..

Para la correcta disposición de los aprovechables, estos deberían ser reciclados y/o reutilizados por plantas especializadas en el material específico. Los no aprovechables no ofrecen ninguna posibilidad de reutilización, por lo que requieren una disposición final. Los orgánicos biodegradables, por el otro lado, pueden ser aprovechados de diversas maneras y así ser dispuestos correctamente, sin embargo, la legislación vigente no estipula ninguna normatividad para su correcta disposición, por lo que esta no se lleva a cabo con regularidad.

Como se mencionó anteriormente, si bien se está poniendo en práctica un manejo integral de residuos sólidos, que comprende desde su generación hasta su disposición final, los residuos orgánicos no están especificados en este plan. Se habla de una pirámide invertida que jerarquiza la gestión de los residuos comenzando por medidas para prevenir la generación de residuos. En orden de prioridad continua la reducción de los residuos utilizando técnicas como la reutilización, después el aprovechamiento de estos, entendido también como reciclaje, el tratamiento de los que no pudieron ser aprovechados y finalmente, en última medida, la disposición final. En el caso de los residuos orgánicos, se habla de un reciclaje y un tratamiento a través de la reincorporación de los residuos al proceso productivo (compostaje), la valorización

a través de generación de energía antes de ser dispuestos y la reducción del volumen o tamaño antes de su disposición final (ver Figura 1).



Fuente. DNP.

Figura 1. Jerarquía en la gestión de los residuos (CONPES, 2016).

Plazas de Mercado.

De acuerdo a lo anterior, la mayor cantidad de residuos orgánicos se da por frutas y verduras en la etapa de producción, post cosecha, almacenamiento y distribución (ver Tabla 2). En este punto, el producto está más que todo circundando los establecimientos de venta, almacenamiento y distribución, especialmente las plazas de mercado.

Plaza de mercado. Es el bien fiscal de uso público mediante el cual el Estado ejerce la función social de garantizar el abastecimiento de alimentos, con calidad nutricional, oportunidad, confianza y precio justo a través de la comercialización de productos provenientes de la economía campesina de mediana y pequeña escala que conserva patrones culturales y

tradicionales propios (Departamento Nacional de Planeación - Subdirección Territorial y de Inversiones Públicas).

Producto/ cadena	Pérdida en producción agrícola	Pérdida en poscosecha y almacena- miento	Pérdida en procesamiento industrial	Desperdicio en distribución	Desperdicio en consumo	Total
Lácteos	4.365	4.814	1.155	10.325	8.407	29.067
Frutas y vegetales	2.913.048	1.165.219	302.957	1.417.585	282.325	6.081.134
Cárnicos	128.318	25.221	10.318	46.529	58.883	269.268
Raíces y tubérculos	780.149	670.928	11.490	131.911	812.287	2.406.764
Oleaginosos y legumbres	5.119	2.406	N.D.	22.800	117.749	148.074
Pescados	9.006	7.450	N.D.	32.866	475	49.797
Cereales	111.861	51.456	16.444	346.442	246.127	772.330
Total	3.951.866	1.927.494	342.364	2.008.458	1.526.252	9.756.435

Fuente: cálculos propios.

Tabla 2. Pérdida y desperdicio en toneladas por grupos de alimentos en cada eslabón de la cadena productiva (Dirección de Seguimiento y Evaluación de Políticas Públicas, 2016)

Las plazas de mercado se dividen en centrales de abastos o mercados mayoristas, plazas minoristas y plazas móviles. En Bogotá se encuentran 3 centrales de abastos o mercados mayoristas, 25 plazas minoristas privadas, 19 distritales y un número indefinido de plazas móviles.

Mercado mayorista. Se considera Mercado Mayorista aquella instalación o conjunto de instalaciones construidas y adecuadas para realizar actividades comerciales de compraventa al por mayor de productos de origen agropecuario y pesquero, con el objeto de abastecer suficientemente a la población y facilitar el proceso de modernización de la comercialización, mediante el mejoramiento de las técnicas de manejo de los productos y de las prácticas de mercadeo (Ministerio de Justicia y del Derecho, 1995).

Central de abasto. Infraestructuras amplias que comparten diferentes propietarios vinculadas a la actividad comercial, acopio y al abastecimiento en ciudades, sus instalaciones les permiten manejar grandes volúmenes de mercancías, cuentan con bodegas especializadas y administración centralizada (DANE, 2019).

En Bogotá la central de abasto más grande es la Corporación de Abastos de Bogotá (Corabastos). Está compuesta por 420,000 metros cuadrados, 6,500 comerciantes, 57 bodegas y abastece a 10 millones de habitantes de Bogotá, ciudades cercanas y demás centrales del país. Además, vende aproximadamente 24 mil millones de pesos diarios, movilizandoo 12,400 toneladas de alimento y siendo su producto estrella la papa, que produce el 26% de las ventas, seguido por las frutas que representan el 25% y el plátano con el 6% (Corabastos)

De acuerdo a esto, las frutas generan un cuarto de las ventas de Corabastos. Aunque en Colombia el banano es la segunda fruta más consumida (15%) después del limón (18%), en Bogotá si ocupa el primer puesto con un consumo del 20% (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013). Esto se debe, en gran parte, a la oferta de banano durante el año, pues éste está disponible diez de los doce meses del año.

Sin embargo, con estos grandes volúmenes de ventas, también vienen grandes volúmenes de desechos. En el 2017, Corabastos recolectó más de 46mil toneladas de residuos, de los cuales 20% pertenecían a frutas (Corabastos, 2017).. Gracias a la Unión Temporal de Residuos Verdes, se pudo aprovechar el 60% de todos los desechos, más que todo en compostaje, forraje y empaques de cartón.

Banano Criollo.

La alta oferta y demanda del banano criollo en el país, es directamente proporcional a la cantidad de desperdicio de éste. El banano Criollo es utilizado para el consumo interno y se produce principalmente en los departamentos de La Guajira, Quindío, Antioquia y Valle del Cauca (Finagro, 2017)..

Su nombre científico es *Musa AAA Simmonds*. En los racimos vienen entre 5 y 20 manos y cada mano trae entre 3 y 20 frutos. Miden entre 16 y 19 centímetros y están compuestos en un 57% pulpa y un 43% cáscara. Son productos altamente perecederos y muy delicados, lo que ha hecho que Corabastos cuente con la bodega numero 31 exclusivamente para bananos y aguacates. La pulpa es gran fuente de potasio mientras que la cáscara es almidón en un 12% y celulosa en un 46%

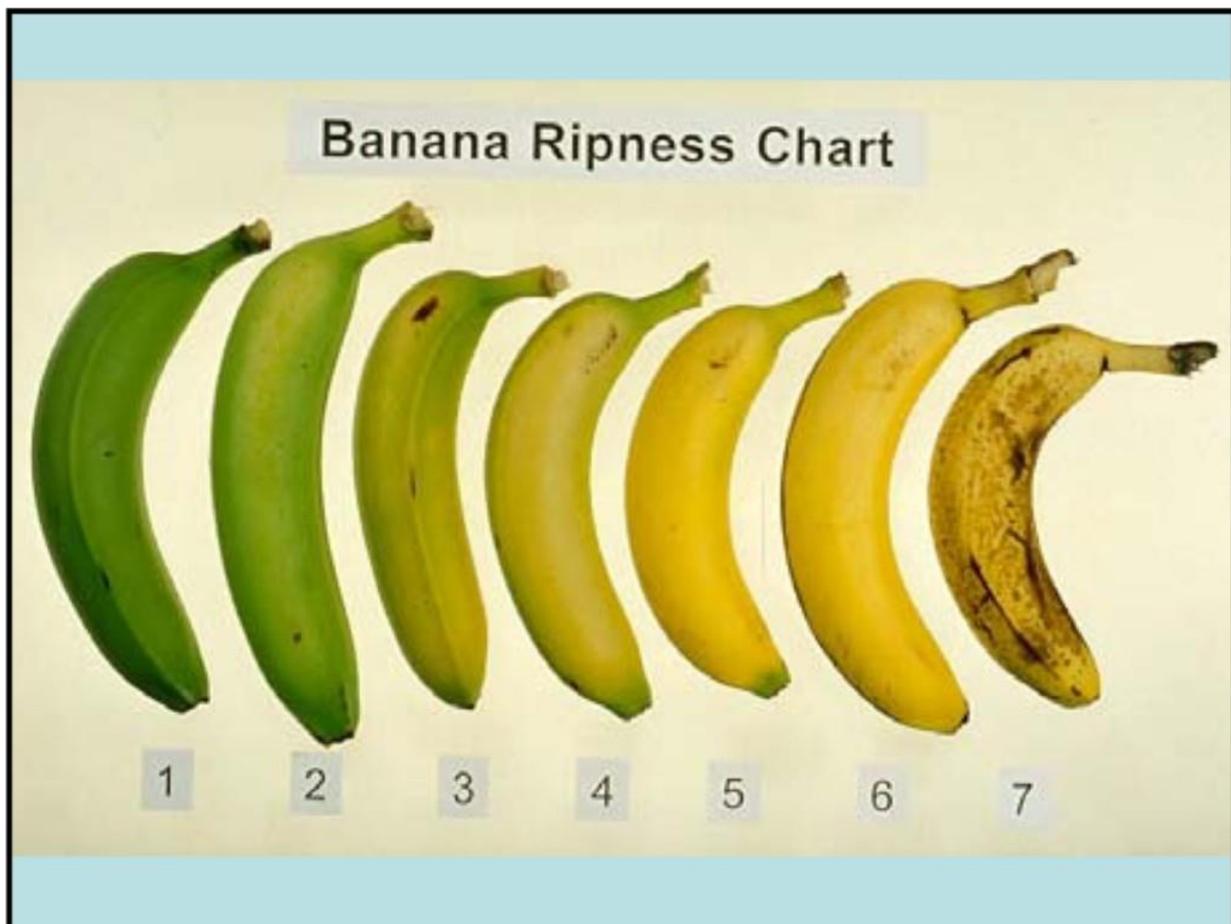


Figura 2. Cuadro de maduración del banano (UC Davis)

La maduración del banano se da de 6 a 12 días (Afanador, A. M, 2005). Aunque no es una medida formal, se considera que la maduración del banano se da en 7 pasos (ver Figura 2). Se corta de la palma en las etapas tempranas para que al llegar al consumidor final se encuentre en la etapa óptima (número 6). La idea es que se almacene en espacios entre 12°C y 14°C con alrededor de 90% de humedad para que llegue a la etapa óptima entre 6 y 12 días. Sin embargo, en Corabastos las bodegas no tienen control de temperatura, por lo que la fruta se encuentra en las condiciones normales de Bogotá, que son temperaturas más frías y un porcentaje casi nulo de humedad. Esto genera que los comerciantes deban utilizar químicos para maduración, como Madurex®, para alcanzar el nivel deseado por los clientes, y de no utilizarlos, asumir el costo del almacenamiento sin movimiento de producto.

Desechos.

Aunque no existen datos exactos sobre los desechos de banano, se sabe que una de las principales causas es la sobre cosecha. Al haber demasiada oferta pero muy poca demanda, grandes cantidades de banano maduro no se venden, llegando al punto máximo de maduración y obligando a los comerciantes a botar el producto, pues un banano negro o manchado no es apetecido por los clientes. En este punto entra uno de los principales intervinientes: el Banco de Alimentos de Bogotá, quien se encarga de disponer de estos bananos muy maduros, pero todavía aptos para el consumo humano, en fundaciones u organizaciones que puedan alimentar a personas que lo necesiten.

El Banco de Alimentos de Bogotá cuenta con un Centro de Acopio en Corabastos desde el 2016. Ellos se encargan de recoger alimentos aptos para el consumo humano y que no se puedan comercializar para disponer de ellos en entidades que los necesiten. Su gestión, sin

embargo, no es tan grande como podría llegar a ser pues, aunque la cantidad de alimento recuperado ha aumentado significativamente con los años, la recolección de este se da a través de donaciones por parte de los comerciantes quienes deben llamar para que el producto sea recolectado. Una vez el alimento haya sido recogido por el Banco de Alimentos, este debe ser re seleccionado, para asegurarse que si es apto para el consumo humano y poder ser dispuesto adecuadamente. Lastimosamente, no todos los comerciantes tienen el Banco de Alimentos como una opción y por eso se pierde mucha comida que puede ser apta para el consumo humano. En este punto entra otro de los principales intervinientes: la Unión Temporal de Residuos Verdes, entidad encargada del servicio de aseo de Corabastos.

La Unión Temporal de Residuos Verdes se encarga de barrer, disponer de los contenedores de basura y transportar los residuos que se recolectan en todo Corabastos. Además se encargan de la recolección y separación de desechos sólidos para llegar a un aprovechamiento del 60% de los residuos. Los residuos sólidos aprovechables son reciclados y entregados a entidades especializadas, mientras que los residuos orgánicos son aprovechados 30% en alimento para ganado y 70% en compostaje.

A la Unión Temporal de Residuos Verdes llegan a parar todos los productos que no pasan el filtro del Banco de Alimentos, y aquellos que son dispuestos por los comerciantes en las calles o en los contenedores de basura. En el caso del banano, son desechos los bananos que están abiertos, tienen hongos o cicatrices, están muy manchados o están muy maduros, es decir, los que ya no son aptos para el consumo humano por temas de higiene y salubridad.

Exportación de Bananos.

El banano es la segunda fruta más consumida en el mundo, por encima de la manzana, pero por debajo del tomate (Misachi, J, 2014). El consumo anual de bananos está por encima de las 114 millones de toneladas en todo el mundo. Por su contenido nutricional, y la disponibilidad la mayoría del año, es una de las frutas favoritas del mundo. Sin embargo, a comienzos del siglo XX no era tan popular como ahora. El banano es una fruta tropical delicada. Debe ser seleccionada y empacada por una persona y debe mantenerse en unas temperaturas específicas cuando se somete a largos trayectos. En el siglo XX, el banano era una fruta exótica, cara, y desconocida para la mayoría del mundo.

La exportación de bananos a EEUU comenzó en 1880 desde Jamaica. Cómo era tan difícil mantener la fruta en buen estado, se convirtió en un producto exclusivo para quienes estaban dispuestos a pagar altos precios por la poca fruta que llegaba en buen estado. Con el crecimiento de la demanda de banano, se hicieron alianzas con Costa Rica, Honduras y Guatemala para seguir exportando banano a EEUU. No es sino hasta un siglo después, y con la alianza de la mayoría de los países tropicales, que se empieza a exportar el banano a Europa (FAO).

Así se ha promovido la cultura del banano y se ha normalizado esta fruta que está disponible a lo largo del año en la mayoría de los países del mundo. En Colombia, el 91% del banano producido es para exportación, en su mayoría Cavendish, dejando el AA Musa Simmonds para el consumo local. La gran cantidad de producción de banano de exportación hace que Colombia genere el 10% de las exportaciones globales de banano, en su mayoría a Estados Unidos, Inglaterra, Alemania, Holanda e Italia y este posicionado como el cuarto mayor exportador de bananos del mundo. 34% de las exportaciones globales están destinadas a Bélgica, que a su vez es el segundo mayor importador de bananos. En el 2017 Colombia exporto

aproximadamente dos millones de toneladas de banano a diferentes países del mundo (FAO, 2018).

Aspectos técnicos

Los bananos que ya no son aptos para el consumo humano pueden estar en cualquier etapa de maduración, pero usualmente están en la última o salen del cuadro de medición de la maduración. En este último caso, lo más probable es que la pulpa ya sea líquida o esté tan desecha que no pueda ser reutilizada. Aun así, por más madura que este la cáscara, ésta todavía mantiene la consistencia y los altos contenidos de almidón y celulosa, dos compuestos importantes para la producción de papel y fibras naturales.

Usos de la cáscara de banano.

El uso exponencial de los diferentes tipos de polímeros que existen es el causante de una gran variedad de problemas, puesto que sus características impiden que puedan ser dispuestos sin generar contaminación. Las propiedades físicas y químicas prolongan su vida cientos de años después de su vida útil, lo que evita la reincorporación de estos al sistema. Es por esto que una gran cantidad de instituciones se han dado a la tarea de generar nuevas alternativas con diferentes tipos de materias primas. Los compuestos químicos de la cáscara de banano mencionados anteriormente es lo que permite que sea la materia prima para la producción de materiales biodegradables, posibles sustitutos de polímeros y combustibles fósiles, que son alternativas amigables con el medio ambiente.

Un ejemplo de estas nuevas exploraciones académicas es el desarrollo que realiza el Centro de Desarrollo de Productos Bióticos de IPN en México. Su estudio sobre el almidón

oxidado de plátano les permitió elaborar películas biodegradables de almidón oxidado de plátano y glicerol que se comportan como una alternativa para preparar películas con potencial como material de empaque (Castillo, R. et al, 2015). Así mismo, la Universidad Tecnológica de Panamá desarrolló un bio plástico con características y propiedades favorables, extrayendo el almidón de la cáscara de banano y mezclándolo con ingredientes caseros (López Giraldo, J. et al., 2014). Más cerca, en la Universidad Autónoma de Occidente en Cali, se realizó un estudio exhaustivo de la cáscara de banano lo que dio como resultado la posibilidad de obtener un bio plástico y un bio papel, útiles para cualquier aplicación térmica con un bajo impacto ambiental. Si bien el bio papel no logro un producto con buena resistencia mecánica, el bio plástico dio resultados positivos en cuanto a durabilidad y aspecto físico (ver Figura 3). Estas películas bio



Figura 3. Bio plástico a partir de cáscara de banano (Afanador, A. M, 2005)

poliméricas están en facés de experimentación y de exploración, ya que se encuentran en etapas

tempranas, aunque prometedoras, para poder ser una nueva opción en el mercado. En general, intentan utilizar toda la cáscara, y aunque a veces es necesario agregar aditivos para mejorar las características, en la medida de lo posible intentan no hacerlo, para mantener el resultado lo más natural posible.

En el caso del bioetanol, la Escuela de Ingeniería de Medellín y la Universidad de Antioquía (5) están desarrollando procesos para obtener etanol a partir del banano de rechazo (el banano desperdiciado) a través de procesos de fermentación, y de los cuales es posible utilizar los residuos para generar bio gas, teniendo en algunos casos resultados similares a productos provenientes de la caña de azúcar (A. Guevara, C., A. Arenas, H., Mejía, A., & A. Peláez, C, 2011)(Green, H., Leonhardt, J., & Zhong, L, 2015)

Aspectos humanos

Bio consumidores Belgas.

Bélgica se considera un país muy bien conectado a las economías del mundo. Es una puerta logística a Europa, donde están las instituciones centrales de la Unión Europea y se encuentra cerca a grandes economías europeas como Francia, Alemania y Suiza²⁵. Para acceder al potencial completo del mercado Belga, hay que apuntarle a la economía dinámica, que en este momento está en busca de químicos, petroquímicos, plásticos y compuestos, tecnologías medioambientales, procesamiento de comidas y empaques, tecnologías de la salud, la información y la comunicación, y textiles, ropa y accesorios deportivos.

Bélgica es el segundo mayor importador de bananos del mundo, y Colombia es uno de sus mayores proveedores. Dada la historia de exportación del banano, y la importancia de esta para Colombia, el mercado Belga es un mercado potencial para productos de exportación

Colombianos que además posee un mercado interno sumamente interesado en consumir productos biodegradables que generan impactos positivos al medio ambiente y a la sociedad.

De estos bio consumidores, las mujeres entre 20 y 50 años ocupan el 20% de la población. En general son personas que están dispuestas a pagar más por un producto de origen natural y orgánico, especialmente si es amigable con el medio ambiente. Están dispuestos a eliminar productos que afecten su salud y el medio ambiente, y son conscientes del consumismo, por lo que prefieren comprar conscientemente al menos un producto sostenible. Valorán los productos con producción responsable y por lo tanto buscan sus productos en tiendas o cadenas especializadas. Tienen un alto nivel adquisitivo por lo que compran ropa, zapatos y accesorios por lo menos una vez cada dos meses, gastándose aproximadamente 150 EUR en cada transacción (Saussier, 2017)(Santander, 2019)(OECD, 2019)(Export, 2019)

Accesorios.

Accesorio. Producto de moda utilizado con, o como suplemento a, ropa. Guantes, bufandas, productos de carga como carteras, pañuelos, cinturones, sombreros y capas. Joyería no entra en esta sección (Subdirección Red Nacional de Laboratorios, 2010)..

Existe toda una norma que explica detalladamente la exportación de accesorios de moda a la Unión Europea, especialmente de países en desarrollo. El mercado de accesorios en Europa es uno de los mercados que más promete crecer, considerando que es un nicho sin muchos especialistas y uno de los pocos sectores que no se vio afectado por la crisis económica. Al contrario, la demanda de accesorios creció durante esta época pues al no haber suficientes recursos para seguir comprando ropa en la misma medida, los accesorios entraron a ser un

diferenciado de atuendos muy popular, y más asequible económicamente (Subdirección Red

Nacional de Laboratorios, 2010)..

Es por esto que la demanda de accesorios en la Unión Europea continua aumentando. El 57.8% de las personas que compran ropa y accesorios son mujeres. De aquí 1.52 millones de usuarios hacen parte de los usuarios de carteras y accesorios en Bélgica. En el 2018, el mercado de carteras y accesorios dieron alrededor de 250 millones de dólares de ganancias. Posicionando a Bélgica como el país #18 en cuanto a ganancias por mercados de la moda (Subdirección Red Nacional de Laboratorios, 2010)..

Aspectos Normativos

Normas Jurídicas.

Como se ha mencionado anteriormente, es claro que en Colombia existe una legislación que vela por la

Tipo	Aspecto	Descripción
Leyes	Servicio público de aseo	Ley 142 de 1994, modificada por la Ley 632 de 2000 Ley 689 de 2001 Ley 1537 de 2012
	Ambiente	Decreto Ley 2811 de 1974 Ley 9 de 1979 Ley 99 de 1993
	Comparendo ambiental	Ley 1259 de 2008, adicionado por la Ley 1466 de 2011
	Sistema General de Participaciones	Ley 1176 de 2007
	Ordenamiento territorial	Ley 388 de 1997 Ley 1454 de 2011
	Funcionamiento y organización de los municipios	Ley 136 de 1994 Ley 1551 de 2012 (ver Anexo II)
	Gestión de riesgo	Ley 1523 de 2012
Decretos	Servicio público de aseo	Decreto 2981 de 2013, compilado en el Decreto 1077 del 26 de mayo de 2015, "por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio"
	Residuos peligrosos	Decreto 1609 de 2002 y Decreto 4741 de 2005, compilados en el Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, "por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible"
	Residuos hospitalarios	Decreto 351 de 2014, compilado en el Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, "por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible"
	Vertimientos	Decreto 3930 de 2010, compilado en el Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, "por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible"
Resoluciones	Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico	Resolución 1096 de 2000, modificada por las Resoluciones 424 de 2001, 668 de 2003, 1447 de 2005, 1459 de 2005 y 2320 de 2009
	Cierre de botaderos a cielo abierto	Resolución 1890 de 2011 y Resolución 1390 de 2003
	Manual de procedimientos para la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares	Resolución 1164 de 2002
	Manejo de escombros	Resolución 541 de 1994
	Instituto Colombiano Agropecuario adopta el Reglamento técnico de fertilizantes y acondicionadores de suelo para Colombia	Resolución 150 de 2003
Política sectorial	Metodología tarifaria del servicio público de aseo	Resoluciones CRA 351 y 352 de 2005, Resolución CRA 720 de 2015
	Líneas y estrategias para fortalecer el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de residuos sólidos	CONPES 3530 de 2008
	Gestión Integral de Residuos Sólidos	Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos 1997
Documentos de consulta	Producción y consumo sostenible	Política de Producción y Consumo Sostenible 2010
	Aspectos técnicos de los sistemas de gestión de residuos	Título F del Reglamento Técnico del sector de agua potable y saneamiento básico. Versión 2012.
	Guía para la Regionalización	Departamento Nacional de Planeación, 2011
	Solid Waste: Guidelines for Successful Planning	ISWA
Herramientas de apoyo y consulta	Developing Integrated Solid Waste Management Plan Training Manual	PNUMA, 2009
	Metodología general para formulación y evaluación de proyectos de inversión pública, MGA	Departamento Nacional de Planeación, 2013
	Guía metodológica para la formulación de indicadores	Departamento Nacional de Planeación, 2010
	Metodología para la formulación de proyectos	Metodología de marco lógico, CEPAL, 2005
Guía para el diseño, construcción e interpretación de indicadores	DANE	

Tabla 3. Marco Normativo aplicable a la gestión integral de residuos sólidos (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2017)

disposición correcta y el aprovechamiento de los residuos sólidos, aunque esta no incluya los orgánicos. Mucho antes de esto, está la normativa que se encarga de la recolección y la disposición de basuras en general. La Tabla 3 muestra un referente de las normas importantes para la gestión integral de los residuos sólidos.

Así mismo, existe una asignación de responsabilidades en planeación, vigilancia, control y regulación de la prestación del servicio público de aseo, aunque no se tenga explícitamente establecido las actividades de aprovechamiento de los residuos.

“Los prestadores del servicio de aseo se enfocan en garantizar la recolección y transporte de los residuos domiciliarios que son presentados por los usuarios, para su disposición en rellenos sanitarios. El Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio formula las políticas y reglamentaciones relacionadas con el servicio público de aseo; el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible define directrices para el manejo ambiental de los residuos; las Corporaciones Ambientales ejercen control ambiental en su jurisdicción; la CRA regula la prestación del servicio público de aseo; y la Superintendencia de Servicios Públicos es la encargada de vigilar y controlar dicha prestación. Lo anterior, está enmarcado principalmente en el servicio público; sin embargo, a la hora de desarrollar acciones que contribuyan a desarrollar proyectos que apunten a la reutilización, aprovechamiento y tratamiento de los residuos (donde se conjugan aspectos ambientales y de prestación del servicio), no hay claridad sobre las entidades llamadas a liderar cada uno de los procesos.” (ver Tabla 4)

Se habla también de un Plan Nacional de Negocios Verdes como estrategia del Ministerio de Ambiente, que busca promover bienes y servicios sostenibles, coproductos industriales y mercado de carbono (United Testing Systems, 2014).

Normas Técnicas.

Las normas técnicas que rigen el proyecto se dan por parte del ICONTEC e ISO. En el ICONTEC, el ICS 13 habla del Medio Ambiente y Protección de la salud, específicamente los comités 013 - Calidad del Suelo; 014 Gestión Ambiental y 020 Ergonomía. En cuanto al ISO se habla de la sección 13: Medio ambiente, protección de la salud y seguridad, y más específicamente la 13.020: Protección del medio ambiente y la 13.030: Deshechos. Dentro de

Corriente/ sector	Servicio público de aseo	Aspectos ambientales	Otros sectores
Tratamiento biológico (orgánicos)	  	 	 
			
Aprovechamiento inclusivo (reciclaje de papel, vidrio, plástico, etc.)	  	 	  
			
Tratamiento térmico (generación energía de residuos)	  	 	  
			  

Fuente: DNP.

Tabla 4. Entidades relacionadas con la gestión integral de residuos sólidos en Colombia (CONPES, 2016)

esta última se habla de desechos sólidos (13.030.10) y reciclaje (13.030.50). Dentro de la primera norma se encuentran la 13.020.10 que habla de manejo medio ambiental, y la 13.020.50 que habla del ecotiquetado. Existen dos normas que no están terminadas, pero están en proceso de construcción que son muy pertinentes para este proyecto, la 13.020.55 que habla de productos biobasados y la 13.020.70 que habla de proyectos medioambientales.

Como es evidente, no existe normativa ni jurídica ni técnica para el manejo adecuado y su aprovechamiento máximo de residuos sólidos orgánicos.

Aspectos financieros

Cómo todo emprendimiento, la obtención de dinero es una de las partes más importantes. Para la financiación de este proyecto, se tiene en cuenta una serie de inversionistas potenciales quienes se dedican a patrocinar pequeñas empresas y emprendimientos.

Bancoldex.

Es el banco de desarrollo empresarial colombiano. Es el banco de desarrollo empresarial colombiano. Diseña y ofrece nuevos instrumentos, financieros y no financieros, para impulsar la competitividad, la productividad, el crecimiento y el desarrollo de las micro, pequeñas, medianas y grandes empresas colombianas, ya sean exportadoras o del mercado nacional. A los empresarios vinculados con el sector exportador colombiano, los apoya por medio de las siguientes modalidades: Capital de trabajo; actividades de promoción; inversión en activos fijos y diferidos; leasing; creación, adquisición y capitalización de empresas; consolidación de pasivos; garantías Mipymes. Sin embargo, para acceder a estos beneficios hay que estar constituido ante la Cámara de Comercio hace dos o tres años y generar ventas o ingresos acordes al monto que se está pidiendo.

Ángeles Inversionistas.

El Ángel Inversionista es, generalmente, una persona natural sin relación cercana con el emprendedor, que actúa en su propio nombre o en representación de un grupo de interés (Family Office, sociedades en comandita, etc.), y que siendo empresario, ejecutivo o profesional exitoso, invierte su propio capital (patrimonio) en una oportunidad de negocio o empresa que se

encuentra en la etapa temprana de existencia y que, a su criterio, posee un gran potencial de crecimiento e innovación (también conocidos como emprendimientos dinámicos).

Fondo Innpulsa Colombia.

Se trata de un fondo que provee recursos de cofinanciación no reembolsables, de entre 500 y 1.000 millones de pesos, a propuestas de Bioempresa que tengan por objeto el desarrollo de un proyecto de bionegocio (conjunto de actividades de recolección, producción, procesamiento y comercialización de bienes y servicios derivados de la biodiversidad nativa, bajo criterios de sostenibilidad ambiental, social y económica), con el potencial de crecer de manera rápida, rentable y sostenida. Realiza convocatorias cada cierto tiempo con el fin de seccionar los proyectos que se presentan y llevar a cabo un proceso de selección acorde a las necesidades del mercado y las inversiones.

ALDEA es una de las convocatorias que está dirigida a empresarios y emprendedores innovadores domiciliados en cualquier lugar del país, personas naturales o jurídicas y spin off (modelos de negocio estructurados y constituidos que son resultado de otra organización ya consolidada). Para presentarse a la convocatoria de ALDEA los empresarios y emprendedores deben ser personas naturales o jurídicas ubicados en cualquier lugar del país; contar con un producto (bien o servicio) con un diferencial para el mercado o validado comercialmente, es decir, cuenta con ventas, es producto del desarrollo conjunto con un potencial cliente o tiene usuarios que probaron o han probado el producto; tener un equipo de trabajo y tener identificado un mercado en el que tenga potencial de escalamiento comercial.

El programa se maneja en cuatro etapas. En la primera se habla de un reporte por parte de Innpulsa y una validación del perfil con el fin de asegurarse que cumple con todos los requisitos.

La segunda etapa involucra una reunión con expertos y una categorización del negocio por capital. La tercera etapa da acceso a servicios como asesorías tributarias, financieras, legales, jurídicas y se crea un acompañamiento para perfilar adecuadamente el proyecto. En la última etapa se seleccionan las fuentes de financiación de acuerdo a las necesidades del emprendimiento.

FIMI de Fondo Acción.

El Fondo Acción es una organización que promueve los emprendimientos locales de las comunidades para el beneficio del medio ambiente y en pro de la niñez. Su Fondo de Inversiones Misionales de Impacto (FIMI) nació para los emprendedores que trabajan cada día por tener negocios sostenibles, siendo amigables con el medio ambiente y generando impacto en la comunidad que los rodea, emprendedores que creen que desde sus negocios pueden generar cambios que transformarán a Colombia.

Edeavour Catalyst.

Es el fondo global de coinversión de alto impacto de Endeavor diseñado para apoyar a los emprendedores durante sus rondas de financiación, contribuyendo a la sostenibilidad de Endeavor a largo plazo. Para recibir la conversión de Catalyst se debe ser un emprendedor Endeavour, debe haber una ronda de inversión de mínimo 5 millones de dólares y debe contar con un coinversionista calificado.

Fondo Emprender.

Es un fondo de capital semilla creado por el Gobierno Nacional y hace parte del SENA, pero no es exclusivo para miembros de este servicio. Está enfocado a estudiante que se encuentran cursando los dos (2) últimos semestres o el ochenta por ciento (80%) de los créditos académicos de un programa de educación superior de pregrado, reconocido por el Estado de conformidad con las Leyes 30 de 1992 y 115 de 1994 y demás que las complementen, modifiquen o adicionen.

Ruta N Capital.

Es el centro de innovación y negocios de Medellín, que ejerce sus labores para toda Colombia. Cuenta con un plan de acceso a capital inteligente, con el compromiso de retorno a través de un plan de pagos ajustado al estado del proyecto de innovación.

Colciencias.

Si bien Colciencias no financia emprendimientos, tiene un presupuesto para la financiación de proyectos de investigación que puedan aportar a este proyecto. Cuenta con dos modalidades de acuerdo a la naturaleza, los objetivos y los resultados del proyecto.

Concepto de Diseño

El banano es una fruta que solía estar asociada con exclusividad y exotividad cuando comenzó a ser exportada. En este momento está tan normalizada que ya perdió su connotación de exótico en los países, especialmente Europeos, a donde fue exportada en el siglo XX. Si bien los códigos visuales del banano siguen siendo los mismos, anteriormente estos eran los que generaban esa idea de exótico, por su forma, color y textura. Por lo tanto, es pertinente utilizar

estos mismos códigos visuales para devolverle la exotividad al banano, aprovechando que Colombia es una potencia bananera, y la importancia de generar una conciencia ambiental actualmente.

Concepto y desarrollo del material

Concepto del material

De acuerdo a las características que presenta el banano como una materia potencial para la sustitución de materiales poliméricos, y en consecuencia la generación de un biopolímero, la idea fue producir un material propio, aprovechando las cualidades de la fruta, y apropiando los códigos visuales de esta, para generar un componente biodegradable, aplicable a un producto de exportación y que a su vez genere conciencia ambiental.

Desarrollo del material

El material final fue el resultado de diferentes experimentaciones a partir de la investigación de la generación de biopolímeros, más específicamente láminas y papel generado a partir de la pulpa de diferentes frutas. Cabe resaltar la importancia de la experimentación en el momento de realizar películas biopoliméricas con algunas materias primas, como lo es el caso de la cascara da banano, ya que no existe un marco teórico robusto a comparación de otros biopolímeros como el PLA.

La investigación tuvo en cuenta diferentes fuentes de información, tanto académicas como recetarios de uso libre, para generar experimentaciones a partir del uso de diferentes materias primas como la fibra de psyllium (Dunne, 2018), el almidón de tapioca, el almidón de maíz y el almidón de papa. Sin embargo, los resultados de estas investigaciones se limitaron a

representaciones formales, experimentos formales o diseños conceptuales que carecen la viabilidad para ser sustitutos reales, por lo que solo se utilizó la investigación de ingredientes.

Entre todos los documentos académicos recopilados, fue clara una semejanza entre los tipos de ingredientes utilizados. Si bien la primera fase de la experimentación se dio con ingredientes fáciles de encontrar en la cocina, la última versión del material transformo estos componentes en materiales industrializados, para poder llevar la producción a una mayor escala. Así se dio la elección de aditivos necesarios para la elaboración del material final.

Aditivos.

Para la selección de los aditivos fue importante tener en cuenta el papel de cada uno para brindar las mejores propiedades al material. Se utilizó un estabilizante que espesara y brindara estabilidad a la mezcla; un conservante; un agente adhesivo y gelificante; un aditivo para controlar el crecimiento del moho y el tiempo de vida del producto; un insecticida y agente antimicrobiano para eliminar el olor de la materia prima; y la cascara de banano que aporta el almidón y la celulosa necesaria para la confección del material.

El solo hecho de ser un material funcional compuesto por ingredientes biodegradables y en su mayoría cáscara de banano ya lleva a una connotación diferente e innovadora que lo convierte en exótico, como su materia prima, el banano. En cuanto a los códigos visuales, el color del material se presenta en la misma gama de colores que la cascara de banano deshecha, y el patrón de irregularidades visuales que se obtienes imita las manchas de los bananos maduros. Aunque también se puede tener un aditivo que cambie el color del material, los colores brillantes como rojo, naranja, amarillo o verde no son tan fáciles de obtener sin el uso de aditivos

industriales contaminantes. Por lo tanto, el color se mantiene en su estado natural en tonos oscuros y claros del mismo, que se obtienen de la adición de colorante blanco para alimentos.

Alternativas de producto

En un principio, dadas las características de la cáscara de banano que se mantienen en ella aun cuando procesado para el material, se pensó aplicar el material en un producto biodegradable que pudiera ser utilizado como compostaje al terminar su vida útil. El material desarrollado, denominado cuero de banano, tenía como fin aplicarse a uno de esos mercados que pueden ser explotados en Bélgica como lo es el mercado de empaques. En este orden de ideas, el plan fue establecer un empaque primario, rígido o flexible, que pudiera ser utilizado como compostaje al terminar su vida útil y que no solo sirviera como protección sino también como exhibición de bananos de importación colombiano, dado la importancia de estos en Bélgica. Sin embargo, las propiedades del material generado no brindan la estructura necesaria para un empaque de este tipo, por lo que se descartó esta idea.

La experimentación y desarrollo de este nuevo material presento la visco elasticidad como el principio regente, lo cual permitió generar una nueva propuesta para realizar sustitutos textiles a los utilizados por la industrial de la moda, como lo es el algodón y el cuero de origen animal. El cuero generado a partir de las cascaras de banano representa un ahorro significativo de agua respecto a la cantidad que se utiliza para la elaboración de un kilo de algodón y de cuero animal, además de ser un producto con un mercado emergente y en crecimiento como lo es el de los mercados verdes. Los mercados verdes presentaron una oportunidad para introducir textiles biodegradables a un mercado regido por las tendencias de la moda, que exaltaba la importancia de los accesorios y los productos que maximizaran el volumen en tamaños más pequeños.

Desarrollo de producto

Conceptual

Lo exótico.

Partiendo de lo que solía ser el banano para los países no productores de este al comenzar su exportación, es decir un producto exótico, es importante definir la palabra exótico.

Exótico. Algo que viene de países lejanos, usualmente no occidentales (Colombia y Tailandia son exóticos, pero Canadá no)

Edad

¿Qué imagen(es) ves primero? ¿Por qué?

¿Qué imagen(es) sobresale más? ¿Por qué?

¿Qué color(es) te parece más exótico?

¿Qué textura(s) le parece más exótica?

¿Qué patrón(es) te parece más exótico?



Figura 4. Imágenes utilizadas para identificar códigos visuales que los belgas consideran exóticos

Basado en este concepto, se realizó una encuesta para definir los códigos visuales que los belgas entendían como exóticos. Se utilizó una serie de imágenes de frutas tropicales, acompañadas de unas preguntas para identificar formas, texturas y colores (ver Figura 4).

Las imágenes que notan primero son las menos exóticas pues son las más reconocidas (ver Figura 5). Las imágenes que más sobresalen, en su mayoría son del mismo tono de color (ver Figura 6). Los colores más exóticos se dan en tonos cálidos (naranjas, rosados y amarillos),

verdes y grises con mucho brillo. A partir de estas imágenes sale una paleta de colores considerados exóticos por los belgas encuestados (ver Figura 7 y 8). La textura más exótica responde a la cáscara de la guanábana y se repite en el patrón más exótico donde también está el lulo. En estos dos patrones es evidente el sentido de radialidad, rotación, reflexión y repetición de los elementos, que resultan en patrones teselares como el de la Figura 9.



Figura 5. Imágenes notadas primero



Figura 6. Imágenes que más sobresalen



Figura 7. Imágenes con colores más exóticos

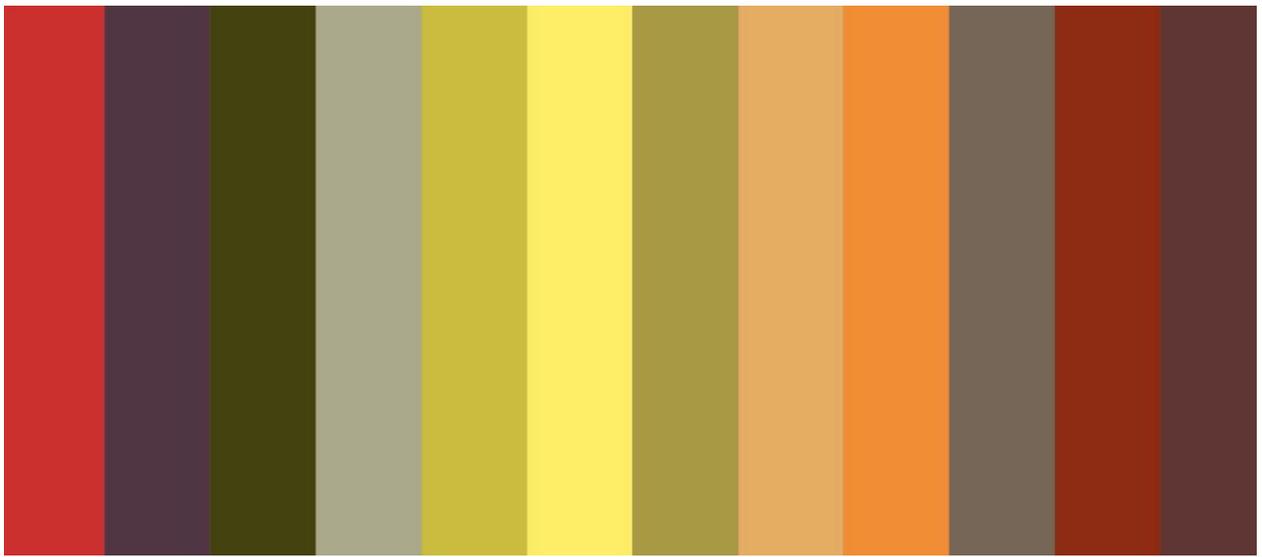


Figura 8. Paleta de colores exóticos

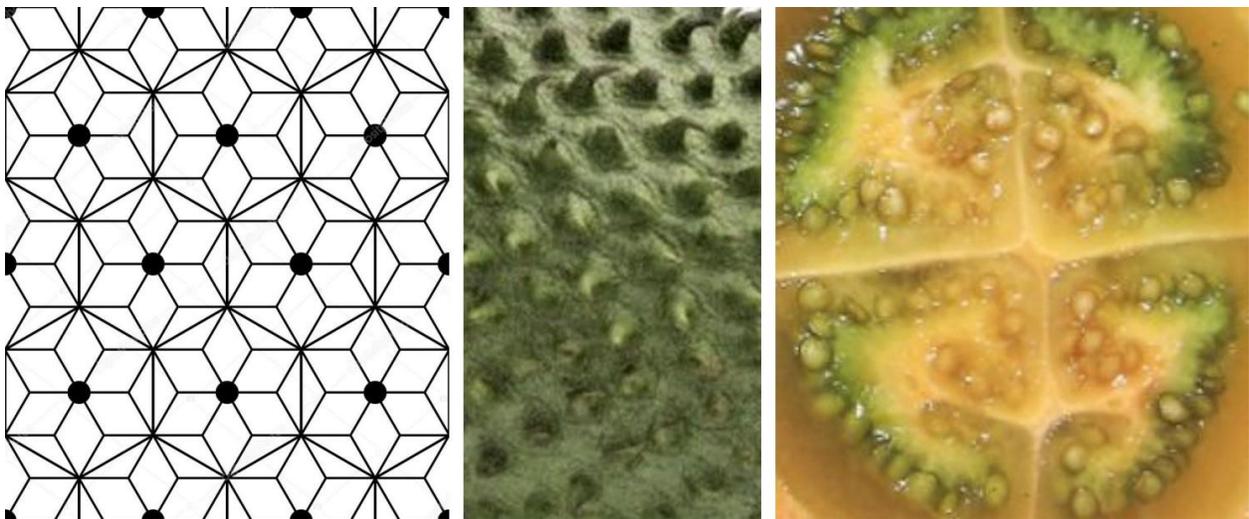


Figura 9. Patrones más exóticos



Figura 10. Imágenes más mencionadas en la encuesta

Las tendencias.

Para el 2019, las tendencias de moda han cambiado su enfoque hacia atuendos que satisfacen las necesidades de cada persona, más que para ir con los comportamientos del momento. Por lo tanto, los accesorios de la tendencia primavera verano del 2019 están enfocados en la funcionalidad, más que en el atuendo. Para accesorios está la tendencia Belt Bags que busca dejar las manos libres al poner la cartera en un cinturón (ver Figura 11) y la tendencia Mini Bags, carteras de pequeño tamaño, geometrizadas, donde cabe solo lo necesario (ver Figura 12). A esto se suman la tendencia de atuendos Low Key Utility que se basa en la “accesoriomorfosis,” es decir en la transformación de los accesorios como carteras y billeteras en ropa, de tal forma que se pueda hacer más de una cosa al tiempo (ver Figura 13). En esta tendencia se plantó la marca Fendi, para dar a conocer sus accesorios especializados para llaves, billetera y celular, que según ellos, es lo más relevante al salir. El Modernismo Híppie también es una tendencia importante para el 2019 y se especializa en tejidos de crochet con patrones geométricos (ver Figura 14).



INDIGITAL.TV



INDIGITAL.TV

Figura 11. Belt bags



INDIGITAL.TV



INDIGITAL.TV



INDIGITAL.TV

INDIGITAL.TV

Figura 12. Mini bags



IMAXTREE



INDIGITAL.TV

INDIGITAL.TV

FENDI: BOLSILLOS
'PARA LLAVES,
BILLETERA Y
CELULAR.

Figura 13. Low Key Utility



NET-A-PORTER

NET-A-PORTER

Formal

La propuesta formal fue la respuesta a la investigación de aquellos patrones considerados exóticos por los belgas y las tendencias formales del año. Con esto, se propuso un bolso de tamaño reducido que maximice el espacio y ofrezca movilidad a través de módulos. Para esto se tuvo en cuenta el volumen mínimo requerido para portar los

Figura 14. Modernismo Hippie

objetos necesarios para las actividades diarias de los usuarios, entre los que se incluyen billeteras, gafas de sol, celulares y llaves. Este volumen mínimo fue trasladado a una cuadrícula áurea, que permitió generar volúmenes que fueran atractivos para el usuario, respetando la proporción áurea, sumando a su vez, diferentes paneles que permitieran el movimiento y la modularidad del producto final.

Esta propuesta se obtuvo del patrón geométrico que reveló sentidos de radialidad, rotación, reflexión y repetición de los elementos, teniendo en cuenta que las formas consideradas como exóticas involucraban puntas, líneas rectas y triángulos.



Figura 15. Imagen frontal del producto

Aunque las investigaciones propusieron colores en las gamas de rojos, naranjas, amarillos, y verdes, la tintura del material no resultó tan fácil en las experimentaciones, como se

esperaba, sin tener que incluir aditivos industriales contaminantes. Por lo tanto el producto resulto en gamas de café, que es el color que se obtiene de la cáscara de banano madura.



Figura 16. Imagen lateral del producto

Si bien el cuero de banano presenta una visco elasticidad importante para su aplicación, esta no resulto tan resistente cómo otros materiales del mismo aplicados en el mismo sector. Por lo tanto se acudió a un segundo material el cual imbuido con el cuero de banano, presto la resistencia necesaria para el producto. Al ser un concepto biodegradable, es importante que todos los materiales utilizados sean biodegradables también. Se escogió una malla de PLA, biopolímero proveniente del maíz, que permite degradarse con el cuero de banano. Para el forro

interno del bolso, se utilizó dril vulcano, un tipo de algodón orgánico que también es biodegradable. Con estos tres materiales, se crearon 4 capas (PLA - cuero de banano - PLA - dril vulcano) (ver Anexo 1) unidas con costuras de hilo APTAN 20, también biodegradable. Para el sistema de cierre se utilizaron imanes puestos entre la malla de PLA y el algodón vulcano. Para las manijas se optó por utilizar reatas del mismo color (ver Figura 16).

Para más detalles del producto ver los planos técnicos en el Anexo 1.

Usabilidad

Dadas las tendencias de moda del 2019 en cuanto a accesorios, reducir el tamaño de bolsos y llevar solo lo necesario es lo que se está moviendo ahora. Por lo tanto, el producto presenta un volumen suficiente para llevar el celular, un monedero, las llaves y las gafas.

Deshecho.

Al estar echa de solo materiales naturales, este producto está pensado para ser dispuesto en compostaje, en presencia de oxígeno, una vez termine su ciclo de uso. El alto contenido de vitaminas y minerales de la cáscara le proveerá nutrición importante a la tierra, y los otros elementos se degradaran en poco tiempo. Al momento de desechar la cartera, hay que asegurarse de quitar los imanes que se encuentran dentro del forro, y las reatas, pues son los únicos materiales que no son biodegradables. Una vez listo, se puede llevar el producto a un contenedor de compostaje. Es importante recalcar que el compostaje se debe hacer en presencia de oxígeno para que su degradación se dé correctamente.

Marca y empaque

Marca.

Para la imagen corporativa se abordó un logotipo solo para el producto final y no para el material. El nombre, Musa, no solo es el nombre científico del banano sino que también tiene una connotación de inspiración para las mujeres que utilizan el producto. El imagotipo, es una abstracción de los patrones geométricos descritos por los Belgas como exóticos, que además fueron aplicados a la forma del producto. Los colores provienen de la gama de cafés y tonos neutrales que provienen de la misma cáscara de banano madura, y que tienen relación con la tierra y la naturaleza.

Empaque.

El empaque consiste de cuatro piezas básicas. Una plegadiza que protege el producto en su interior. Mantiene la imagen corporativa al utilizar los mismo colores del logo, y este se puede ver en las cuatro caras laterales, pues como será exportado, es importante que pueda ser reconocido. El cierre en su cara frontal, tiene la misma forma del logo y cuenta con un imagen para asegurar su la protección del producto. Así mismo, cuenta con un sello de seguridad en dos vértices de la plegadiza, para evitar fraudes durante el transporte.

Dentro del empaque principal se encuentra un folleto introductor que contextualiza al cliente con el producto, el material, y el problema principal de los residuos. Más adelante se encuentra un papel sulfurizado, impreso con el nombre de la marca, que se encarga de proteger el material del producto contra rasguños y otros posibles daños. Finalmente, se encuentra el producto, con bolsas de silicato que absorben la humedad y evitan reacciones de la materia con la intemperie, y una etiqueta de cómo disponer correctamente del producto en compostaje, cuando se acabe su vida útil.

Gestión del proyecto

Ciente

Como se estableció en el apartado de aspectos humanos de este documento, Bélgica es el mayor importador de bananos del mundo, y Colombia su principal proveedor. Posee un mercado interno sumamente interesado por consumir productos biodegradables que generen impactos positivos al medio ambiente y que generen un impacto social positivo.

Por lo tanto, este proyecto busca mujeres entre 20 y 50 años de edad (que establecen el 20% de la población belga), que estén dispuestas a pagar más por un producto de origen natural, orgánico, y sostenible, que además les narre una historia de su proveniencia y su importancia. Dispuestas a eliminar también productos que afecten su salud y el medio ambiente, pues son conscientes al momento de comprar y prefieren invertir en al menos un producto sostenible. Valoran los productos con producción responsable y por lo tanto buscan cadenas especializadas para obtenerlos.

Propuesta de Valor

Musa ofrece mantenerse a la moda y ayudar al medio ambiente al mismo tiempo. El cuero de banano es fuente de inspiración para ofrecer un producto 100% biodegradable, combinándolo con otros materiales que permitan ser dispuestos al terminar el ciclo de vida del producto.

Producto realizado a partir del aprovechamiento de cáscaras de banano, que permite sustituir materiales como el algodón o el cuero además de reducir a la mitad el gasto de agua utilizado para la elaboración de estos.

Comunicación y Distribución

Comunicación.

Para dar a conocer la marca y el producto se busca utilizar plataformas web para que los clientes puedan tener acceso 24/7. Las páginas de Facebook e Instagram serán el mayor canal de comunicación para estar en contacto con los clientes y de igual forma la página web no solo será una plataforma de información sino también el medio de compra del producto. Se manejará una línea telefónica de servicio al cliente, 24/7, con el fin de estar disponible para los compradores todo el tiempo.

Así mismo, para dar a conocerse físicamente, se contará con la alianza de ProColombia, la Embajada de Colombia en Bélgica y la Cámara Colombo-Belga para establecer estrategias de comunicación y mercadeo en ferias y exposiciones especializadas de diseño, moda, accesorios y productos sostenibles. De igual forma, estas alianzas permitirán la participación en misiones comerciales, con el fin de representar a Colombia en reuniones con clientes o inversionistas potenciales.

Por otro lado, se puede hablar de relaciones estratégicas con tiendas especializadas que exhiban el producto en sus locales, de tal forma que se pueda tener puntos de venta que promuevan la venta y el conocimiento del producto.

Distribución.

Al ser el mayor formato de ventas el e-commerce, ya sea a través de la página web o por Instagram, lo ideal es tener una bodega de almacenamiento en Bélgica de donde se pueda tercerizar la distribución de la mercancía a empresas de mensajería como FedEx, UPS o DHL. Así mismo, se mantendrá el stock de la bodega a través de la exportación aérea hasta Bélgica y

transporte interno desde el puerto hasta la bodega, todo esto a cargo de una agencia de carga que gestiona toda la exportación.

Relaciones Clave

Para mantener una buena relación con los clientes, el punto de partida, y lo más importante, es la transparencia en los procesos. Es fundamental que el cliente tenga toda la información correcta sobre el desarrollo del producto de tal forma que conozca completamente la proveniencia y la calidad de los materiales. Es muy importante que a este cliente se le dé un trato amable, con igualdad y paciencia, puesto que el segmento de mercado varía en edades, lo que puede conllevar a problemas de experiencia y entendimiento de la interfaz por parte de los clientes más viejos. Por lo anterior, la capacitación de las personas encargadas del chat de ayuda online y la línea de servicio al cliente es muy importante, pues a ellos acudirán en casos de problemas y todas las personas involucradas en los procesos de venta del producto deben tener la información clara y verdadera.

Se habla de una garantía de 3 meses, puesto que al ser un producto biodegradable, los aditivos que definen la vida útil del material dejarán de funcionar después de determinado tiempo que se le da en la producción del material. Es importante que todas las partes involucradas en la comunicación, distribución y proceso de venta tengan esto claro, ya que es un producto delicado con ciertas especificaciones de cuidado.

Actividades Clave

Hay tres actividades importantes para la realización del producto:

La obtención de la materia prima considera la recolección de las cascaras de banano por medio de una alianza entre la Unión Temporal de Residuos Verdes, Corabastos y el Banco de Alimentos, de tal forma que se pueda disponer la materia que ya no es apta para el consumo humano y que, de otra forma, sería tratada como residuo sólido orgánico y dispuesta, probablemente, en el relleno sanitario.

El proceso productivo donde se debe triturar el material y mezclarlo con los aditivos para dar lugar a la creación de la lámina. En este proceso es importante descontaminar las piezas con luz UV y termosellar las capas de materiales.

El talento humano estará capacitado en servicio al cliente y producción de tal forma que se dé un trato adecuado a los clientes, con fuentes de información claras, con un proceso de producción limpio y ordenado, y disminuyendo las posibilidades de errores, quejas o reclamos.

Recursos Clave

Para la correcta gestión de este proyecto, es necesario una serie de insumos de diferente índole. En primera instancia se necesita el material, y toda la materia prima y la maquinaria para su producción. En este punto también entra la materia prima del empaque.

Por otro lado, se habla del talento humano, la distribución y el almacenamiento. Talento humano involucra todas las personas que hacen parte del proceso productivo, desde los operarios hasta las costureras, pero también involucra las personas administrativas, los diseñadores, e incluso los encargados del call center y el chat online. La distribución y almacenamiento hace referencia al servicio de acarreo y las bodegas tanto en Bogotá como en Bélgica.

Un elemento muy importante para una adecuada gestión es la propiedad industrial. Al tratarse de un producto de exportación, es necesario registrar la marca en Colombia y en la Unión Europea, y de igual forma hay que registrar el Diseño Industrial y el Dibujo o Modelo comunitario en ambos países.

Los protocolos de exportación, y especialmente la agencia de carga son de suma importancia para este proyecto. Hay que tener presente todos los transportes que se llevan a cabo tanto internamente en Colombia, como internamente en Bélgica y entre los dos países. El acarreo y los servicios de agenciamiento aduanero hacen parte de los elementos de exportación.

Finalmente, los insumos publicitarios y de comunicación para promover la publicidad del producto es lo que llevará a que cada vez más gente conozca la marca y compre el producto.

Alianzas Clave

En este punto, las alianzas claves es quizás lo más importante. Entre estas se encuentra todas las entidades prestadoras de dinero para la financiación de este proyecto, como lo es la red de ángeles inversionistas de Bogotá, el fondo emprender del Sena, el Fondo Acción y su fondo de inversiones misionales de impacto (FIMI), Bancoldex, Ruta N, Innpulsa Colombia y Endeavour Catalyst. Así mismo, Colciencias es un aliado importante para la investigación del material y poder potencialidad todos los usos no solo de este sino también de la cáscara de banano.

Por otro lado, se cuentan con alianzas estratégicas con Corabastos, la Unión Temporal de Residuos Verdes y el Banco de Alimentos, especialmente para la recolección de la materia prima para la producción del material; el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio para el apoyo normativo y legislativo del país, y ProColombia y la cámara Colombo-Belga para la promoción del proyecto como producto de exportación en Bélgica.

En cuanto al desarrollo del producto como exportación, las agencias de carga como Kuehne Nagel y las empresas de mensajería como FedEx, DHL y UPS, son fundamentales para la correcta distribución del producto desde que sale de producción hasta que llega a las manos del cliente.

13.7. Costos

Todos los costos necesarios para la elaboración del proyecto están descritos en las siguientes tablas.

CUERO DE BANANO					
PRODUCTOS	PRESENTACION COMERCIAL		Lámina 37x27cm		
MATERIA PRIMA	UNIDAD	UNIDAD TECNICA	COSTO /UNI TEC	Q/ UNI TEC	COSTO Q/UNIDA TEC
CONFIDENCIAL	Kilo	1	NA	NA	NA
	Kilo	1	x	x	\$32.65
	Gramo	720	x	x	\$1,245
	Galón	1	x	x	\$756
	Mililitro	390	x	x	\$2,362
	Litro	1	x	x	\$5,340
	Kilo	1	x	x	\$6,750
	Kilo	1	x	x	\$6,750
				TOTAL	\$23,236

Tabla 5. Lista de materiales y precios para la elaboración de una lámina del tamaño necesario para una unidad de producto

CARTERA MUSA					
PRODUCTOS	PRESENTACION COMERCIAL		UNIDAD		
MATERIA PRIMA	UNIDAD	UNIDAD TECNICA	COSTO /UNI TEC	Q/ UNI TEC	COSTO Q/UNIDA TEC
Cuero de Banano	Metro (x1.5m)	1	\$348,888	0.27 x 0.37	\$23,236
Dril Vulcano	Metro (x1.5m)	1	\$ 35,000	0.28 x 0.37	\$2,417
Hilo APTAN 20	Metro	500	\$ 6,000	6.8	\$81
Imanes 2mm	Unidad	1	\$ 800	2	\$1,600
Malla de PLA	Metro	1000	\$60,000	1.2	\$72
Embone	Metro	1	\$550	0.38	\$209
Reatas	Metro	1	\$1,120	0.36	\$403
				TOTAL	\$28,018

Tabla 6. Lista de materiales y precios para la elaboración de una unidad de producto

MALLA PLA					
PRODUCTOS	PRESENTACION COMERCIAL				
MATERIA PRIMA	UNIDAD	UNIDAD TECNICA	COSTO /UNI TEC	Q/ UNI TEC	COSTO Q/UNIDA TEC
Pellets	Kilo	1	\$ 18,500	15	\$ 277,500
				TOTAL	\$ 277,500

Tabla 7. Lista de materiales y precios necesarios para la elaboración de la malla de PLA

MAQUINARIA	
MAQUINARIA	COSTO
CONFIDENCIAL	\$575,000 / Kilo
	\$300,000
	\$2,800,000
	\$2,000,000
	\$1,200,000
	\$2,500,000
	\$500,000
	\$800,000
	\$8,500 / Kilo
	TOTAL

Tabla 8. Lista de maquinaria y precio de compra o arrendamiento necesaria para la producción del material

EMPAQUE					
PRODUCTOS	PRESENTACION COMERCIAL		Empaque Unidad		
MATERIA PRIMA	UNIDAD	UNIDAD TECNICA	COSTO /UNI TEC	Q/ UNI TEC	COSTO Q/UNIDA TEC
Papel sulfurado	1	Pliego	\$1,576	1	\$1,576
Cartón Cartulina	1	Pliego	\$768	1	\$768
Impresión	NA	NA	\$10,000	1	\$10,000
Pegante	1	Unidad	\$12,800	1	\$12,800
Papel ecológico	1	Pliego	\$595	1	\$595
				TOTAL	\$ 25,739

Tabla 9. Lista de materiales para la elaboración del empaque

MANO DE OBRA	
MATERIA PRIMA	PRECIO
Costurero	\$6,000
Acarreo	\$100,000
Operarios de Producción	\$1,700,000
TOTAL	\$1,860,000

Tabla 10. Precios de mano de obra por unidad o mensual

PUBLICIDAD	
MATERIA PRIMA	PRECIO
Página Web	\$3,000,000
Piezas gráficas para redes sociales	\$50,000 por pieza
Video	\$500,000
TOTAL	\$3,550,000

Tabla 11. Precios de publicidad

EXPORTACION					
TASAS DE EXPORTACION	UNIDAD	UNIDAD TECNICA	COSTO /UNI TEC		
Agencia de carga (Due Agent & Due Carrier) Emisión de la AWB - Airway Bill	NA	NA	25 USD	2	50 USD
Fábrica - Puerto	Trayecto	1	250,000 COP		250,000 COP
Puerto - Puerto (Flete aéreo)	Kilo (mayor a 300Kg)	1	2.20 USD	500	1,100 USD
	Kilo (menor a 300Kg)	1	4 USD		
Puerto - Puerta	Kilo	1	0.25 USD	500	125 USD
Manejo de la carga (Handling)	NA	NA	NA		
Nacionalización	NA	NA	NA		
Servicio de Agenciamiento Aduanero (Incluye Nacionalización y Handling)	NA	NA	250USD		250 USD
				TOTAL	\$1,525 USD + \$250,000 COP
				USD: 3,377.50	\$5,400,687

Tabla 12. Lista de elementos y precios para la exportación

NORMATIVIDAD	
MATERIA PRIMA	PRECIO
Registro de Marca Nacional	666,000 COP
Registro de Marca Internacional	1169 CHF
Envío de solicitud	79,000 COP
Registro de Diseño Industrial en Colombia	646,500 COP
Registro de Dibujo o Modelo comunitario en la UE	350 EUR
Solicitud Patente de Invención	79,000 COP
Examen de Patentabilidad de una solicitud de patente de invención	1,256,250 COP
Solicitud PCT	1330 CHF
TOTAL	\$1,391,500 COP + \$1169 CHF + \$350 EUR
EUR: 3,776.79 CHF: 3,367.25	\$ 12,463,381

Tabla 13. Lista de procesos normativos con respectivos precios

Ingresos

El precio costo de producción de una unidad de producto es 60,000 pesos colombianos. Con una utilidad del 65%, el precio de venta al público es de 170,000 pesos colombianos, lo equivalente a 45 euros.

Propiedad Intelectual

Para la protección de este producto, se debe buscar una patente de procedimiento, registrar el diseño industrial y registrar la marca tanto en Colombia como en Bélgica.

Patente de Invención

De acuerdo a la decisión 486 del 2000, el título II habla de las patentes de invención en Colombia. Son otorgadas, sean de producto o procedimiento, en todos los campos de tecnología, siempre que sean invenciones nuevas, tengan nivel inventivo y sean susceptibles de aplicación industrial. La invención se considerara nueva desde que no esté comprendida en el estado de la técnica. Por lo tanto, es importante consultar el estado de la técnica (OMPI, 2017)

13.9.2. Diseños Industriales

En la misma decisión, el título V considera diseño industrial la apariencia particular de un producto que resulte de cualquier reunión de líneas o combinación de colores, o de cualquier forma externa bidimensional o tridimensional, línea, contorno, configuración, textura o material, sin que cambie el destino o finalidad de dicho producto (OMPI, 2017)

13.9.3. Marcas

El título VI habla de las marcas, constituidas por cualquier signo que sea apto para distinguir productos o servicios en el mercado. Podrán registrarse como marcas los signos susceptibles de representación gráfica (OMPI, 2017)

13.9.4. Procedimiento PCT

El PCT es un tratado internacional ratificado por más de 150 Estados contratantes. Con el PCT se puede solicitar la protección de una invención por patente mediante la presentación de una única solicitud “internacional” de patente en un gran número de países, sin necesidad de cursar por separado varias solicitudes de patente nacionales o regionales (OMPI, 2017). Para procesar la patente de procedimiento en Bélgica, se utiliza la Oficina de Propiedad Intelectual de Benelux, que comprende Bélgica, Luxemburgo y los Países Bajos (EUIPO, 2016).

13.9.5. Dibujo o Modelo Comunitario

Para el registro de un diseño industrial en la Unión Europea se utiliza la Oficina de Propiedad Intelectual de la Unión Europea (EUIPO). El diseño industrial se llama dibujo o modelo comunitario ante esta entidad y al protegerlo a través de estos queda protegido en toda la Unión Europea (EUIPO, 2016).

Protocolo de Madrid

“Este protocolo ofrece a los propietarios de una marca la posibilidad de protegerla en varios países (Miembros de la Unión de Madrid) mediante la presentación de una solicitud única directamente en la oficina de marcas nacional (Superintendencia de Industria y Comercio), en un solo idioma (español), con una serie de tasas previamente establecidas en una única moneda y no se requiere de un agente local en los países designados para la solicitud” (OMPI, 2017)

Para Bélgica, solo se puede procesar mediante Benelux, que como el procedimiento PCT, abarca Bélgica, Luxemburgo y los Países Bajos.

Impacto Social

Este producto busca ser un impacto en las tendencias enfocadas a salvar el planeta. Esto permite que se creen nuevas ofertas de productos ambientalmente responsables y se pueda cumplir la demanda del mercado mundial sin generar contaminación. De igual forma, promueve el crecimiento de mercados verdes a nivel mundial y posiciona a Colombia como un actor potencial en esto, que se preocupa por el medio ambiente y que explota sus raíces culturales en soluciones innovadoras del presente. Así mismo, apoya la educación sobre el consumo responsable, la importancia de aprovechar y disponer correctamente los desechos y genera una conciencia sobre el cuidado del planeta. Con esto mismo, el producto aporta al desarrollo de nuevos materiales que reemplazan a los tradicionales

Impacto Ambiental

Al estar aprovechando los residuos sólidos orgánicos, y no disponiéndolos en rellenos sanitarios, este proyecto aporta a la reducción de gases de efecto invernadero que son los principales causantes del calentamiento global; aborda la escasez de agua en cuanto a que se utiliza menos agua que para otros materiales con el mismo fin; se reutiliza la biomasa residual lo que conlleva a la producción de materiales naturales biodegradables y fomenta el uso de aditivos amigables con el medio ambiente; evita la disposición final de residuos con usos potenciales generando nuevas alternativas a textiles tradicionales; y aporta a la investigación de productos biodegradables que pueden ser dispuestos en compostaje.

Innovación Circular

Como se trata de un proyecto que vela por el medio ambiente, es muy importante que el producto sea capaz de incorporarse nuevamente a la línea productiva en algún punto. Por tener materia prima y aditivos biodegradables, esto permite que la disposición final del producto se pueda dar en compostaje. Se reutilizan los residuos, de tal forma que se evita su disposición final sin un aprovechamiento que genere beneficios.

Comprobaciones

Con usuarios reales en contextos reales

Tipo de prueba.

Para las comprobaciones con usuarios reales en contextos reales, se utilizó una entrevista, a una o dos usuarias al tiempo, con el fin de validar que toda la investigación que se hizo al inicio, y en la cual se basaron los aspectos formal-estéticos del producto, si estuviera acorde con el mercado potencial. Se utilizó la entrevista por la facilidad para coordinar tiempos y porque permite una aproximación más personal a las usuarias.

Se plantearon unas preguntas guía, para obtener resultados cualitativos, que estaban a cargo de llevar la comprobación por puntos importantes para validar. Sin embargo no eran preguntas exclusivas pues se buscó que la entrevista se diera de manera más informal, con el fin de obtener resultados más genuinos por parte de las usuarias.

La primera parte de la prueba consistió en una contextualización del producto, utilizando solo el folleto que viene dentro del empaque. Con esto se validó que la información fuera clara y

suficiente. Una vez leído y entendido el folleto, se procedió a entregar el producto empacado, de tal forma que tuvieran que intercalar con el empaque para validar este, y luego si el producto.

Se grabó el audio de las pruebas, algunos videos y fotos.

Preguntas.

Entre el color, el tamaño y la forma, ¿Que le llama más la atención? ¿Por qué?

¿Qué guardaría en el bolso?

¿En qué ocasiones utilizará el bolso?

Organice los siguientes elementos dentro del bolso

¿Qué le cambiaría a este producto? (Qué le agregaría y que le quitaría)

¿En qué colores le gustaría que viniera este producto?

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un producto como este?

¿Qué precio tendría el producto para que se perciba de mala calidad?

¿A partir de qué precio le parece demasiado caro?

¿Dónde se imagina que puede comprar este producto?

Usuarios

Al ser un producto de exportación a Bélgica, los usuarios reales debían ser Belgas. Se buscaron mujeres entre 20 y 50 años de edad. Por facilidad al encontrar personas que cumplieran con los requisitos, se expandió la nacionalidad a los países aledaños como Alemania, Francia y Holanda, teniendo en cuenta que en términos de exportación, y por tamaño y cercanía, Bélgica y Holanda se manejan como un mismo país y por lo tanto el Oeste de Alemania y el Este de Francia se unen a considerarse como misma tendencias de mercado. Así mismo, se buscaron

mujeres que tuvieran gran conocimiento en la cultura europea, sin necesidad de haber vivido la mayor parte de su vida allá. Las pruebas se realizaron con 11 mujeres (ver Figura 17).



JULIE - 23 - BÉLGICA
ALICE - 22 - BÉLGICA



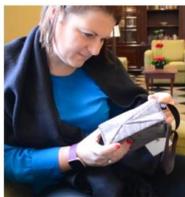
PAULA - 24 - ALEMANIA
LAUREN - 22 - INGLATERRA



MONIQUE - 50 - BÉLGICA
CATALINA - 24 - BÉLGICA



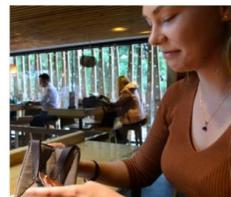
CONNY - 39 - ALEMANIA



BENEDICTE - 40 - BÉLGICA



EMMA - 45 - INGLATERRA



MONNA - 24 - FRANCIA



ANNA - 35 - ALEMANIA

Figura 17. Usuaris de la comprobación

Validaciones

A continuación se encuentran frases dichas por las usuarias durante la entrevista.

Julie y Alice.

“Me gusta el color, es neutral”

“Este tamaño está bien para ir de fiesta”

“Añadiría una tapa para cerrar para que los cosas no se caigan”

“Lo compraría en pequeñas tiendas donde hay muchos productos orgánicos y con historia”

“Me gustaría que durara mínimo un año, porque cuando compro un producto es más para que sea duradero “

“Sería interesante si explicaran el procesos de fabricación de la piel, me gustaría saber cómo está hecho”

Paula y Lauren.

“Lo usaría para pasear por una ciudad”

“Puede ser un poco más grande para llevar más cosas”

“Me gusta la forma es muy distinto a lo que he visto antes”

“Me gusta su presentación [...] lo puedo imaginar en Europa ya que no es normal, es exótico”

“Tiene que ser de este color, por que la cascara del banano le da ese color [...] si fuera de otro color no sería de banano”

“Puedo imaginar que se vendería en tiendas orgánicas, es gente que le gustan las cosas naturales y que piensan en el mundo”

“La gente lo compra, van a las tiendas orgánicas y buscan algo natural y orgánico, y sobre todo si dice hecho en Colombia por que tiene una historia, a diferencia que diga hecho en China”

“Lo que es de moda es diferente a lo que usamos”

“En mi familia nos gustan los productos con una historia, que sean orgánicos, puedo imaginarlo en mi familia, por eso me gusta tanto, puede ser un regalo que puedan usar, también tengo amigos que lo usarían.”

“Necesita más seguridad”

“La caja (empaquete) es muy diferente al bolso, pensé en maquillaje.”

“¿Cómo describirías el producto en una sola palabra? : innovador”

Monique y Catalina.

“Es un color que sale con todo pero uno no la compra por el color”

“El tamaño me llama más la atención, porque me parece delicioso una carterita así que no le quepa tanta vaina”

“El valor agregado del producto es sin duda que sea reciclable. Si voy a comprar una cartera que por lo menos tenga un valor agregado”

“Este papel me parece divino”

“Yo le metería el celular, un tarjetero con las tarjetas de crédito y efectivo, el celular y un chapstick”

“En vez de las gafas le echaría maquillaje”

“La usaría bastante”

“Le echaría las bolsitas para hacer mercado, es que hacer mercado con cartera grande es horrible”

“La usaría para salir a una comida”

“Yo la vendería por e-commerce, en Instagram”

“Tendría un punto de venta donde la gente la pueda ver. De pronto una alianza con un diseñador, porque no vale la pena abrir una boutique para solo vender esta cartera, por ahora”

“Cambiarla no, yo la compraría adicional”

Conny.

“Me gusta la forma, yo pensé uy no me va a gustar”

“Metería también maquillaje, quizás un mini perfume”

“Me encantaría una como un clutch para salir que se pueda cerrar”

“Colores neutrales, como de la tierra [...] A nosotros las europeas nos encantan estos colores”

“Lo veo con vendedores independientes que tienen como pop up shops y venden cosas más interesantes”

“Pagaría 30-40 euros depende si yo conozco la historia, como así, creo que quizás un poco más”

“Quizás vamos al prom del colegio y me encantaría porque no va a molestar mucho y puedo meter todo en esta”

“A mí me encanta este tamaño pero yo necesito cositas (reatas) largas. También me gusta el diseño porque es como sencillo, no se no es como ridículo”

“Para salir, como a un club o algo, porque no es tan grande y puedo esconderla como debajo de la mesa o algo”

“Musa es como *muse*, tiene como buena connotación”

Benedicte.

“Muy innovador el concepto [...] yo nunca había pensado ni siquiera en banana leather”

“Me gusta que sea algo nuevo y desde Colombia me gusta demostrar la innovación colombiana y generar una nueva imagen de Colombia con cosas nuevas”

“En Bélgica te multan si no separas entonces esto puede hablar mucho en Bélgica”

“La caja me parece espectacular”

“Me gusta como uno puede jugar con la cartera, normalmente con una cartera uno no puede jugar mucho”

“Me gusta cómo se mueve y me gusta cómo se siente también. Me gusta cómo se siente todavía como si fuera la piel de banana fresca”

“El color me parece chévere. A mí personalmente me gustan las cosas sencillas que no tengan tantos dibujos”

“Personalmente me gustan los colores negro, azul, bien Belga pero también no sé si un rojo, chévere, podría ser lindo también sale con las uñas. Puede ser de varios colores”

Lo usaría en el fin de semana, como es chiquito, para ir de compras, para ir a un centro comercial, para ir a cine, para ir a cenar porque, lo chévere de que sea más chiquito es que lo puedes dejar encima de la mesa. Para salir también porque no ocupa espacio. Para ir al parque, en Bélgica salimos mucho al parque especialmente en verano, para no cargarse con algo demasiado pesado”

“Lo veo fun y lo veo informal”

“La textura es chévere. Es algo distinto”

“La caja le da un toque elegante. Se siente que puede ser de regalo también - yo estaría super tranquila regalando esto”

“Innovador [...] en Bélgica si, podríamos hablar de exótico”

Emma.

“It’s lovely, it’s really surprising that it actually comes from bananas”

“I like the difference in texture (between outside and handle) [...] The handle is actually nice to hold, its not rough. It gives a nice different texture”

“The box is quite nice it actually looks like its a luxury product [...] It’s a nice idea that you have the magnet because it makes the box reusable”

“The whole range of the colors works well. When you open the box the box has got nice beiges on and its reflected in this [...] looks really environmentally friendly and biodegradable”

“(The magnet) that’s good because otherwise things will tip out”

“I would get rid of the bag in one of those situations when i’m moving countries”

“The day version would be fine in this color because it is a wearable color”

“I like the simplicity of the lines”

“It’s worth doing it a bit deeper or smitchy wider”

“What’s nice about the bag when you don’t have your phone in is the detail and this kind of fit”

“It be the kind of thing that you actually buy for someone else... this is why the box and everything is working”

“Clean lines shops (ex. Miniso)”

“What works if this product is the sense of luxury and the simplicity [...] the air of sophistication. Elegant”

Monna.

“A mí me gustan más los colores así, como neutros”

Me gusta el diseño así, es lindo. Pero yo personalmente no uso bolsas tan pequeñas. Es quizás un poquito demasiado pequeña para mí. La usaría quizás en una cena o algo así que no deba llevar tantas cosas”

“Si fuera más grande la llevaría a la universidad o al gimnasio”

“Creo que se podría comprar en un mercado o en tiendas como de artesanías especiales del medio ambiente. Hay una tienda en el centro donde la gente es como hipster y piensa mucho en el medio ambiente”

“Si viene en algo así (empaquete) creo que la gente paga más y está más contenta”

“Todo lo que es bueno con el medio ambiente es exótico”

Aspectos a Mejorar

De todas las validaciones que se obtuvieron, también hay observaciones de aspectos a mejorar. A continuación una compilación de frases de las usuarias sobre aspectos a mejorar.

“Lo usaría más si fuera más grande”

“Añadiría una tapa para cerrar para que los cosas no se caigan”

“Sería interesante si explicaran el procesos de fabricación de la piel, me gustaría saber cómo es hecho”

“Me gustaría que durara mínimo un año, porque cuando compro un producto es más para que sea duradero”

“Puede ser un poco más grande para llevar más cosas”

“Lo que es de moda es diferente a lo que usamos”

“Necesita más seguridad”

“La caja (empaquete) es muy diferente al bolso, pensé en maquillaje.”

“De pronto que la costura le diera un cierto contraste”

“Agregarle un toque a la manija, una florecita, una cintica o algo para quitarle la uniformidad en el color”

“La caja está hermosa, pero le pondría un color o un banano para asociarla a bananos”

“Sabes que me falta? un bolsillito interno”

“Te propongo hacerlo más largo, como somos una nación de ciclistas, no es muy práctico”

“En Alemania las mujeres son super prácticas muchas están en bicicleta con sus niños. Una así pero como shoulder bag seria super chévere. Así de este tamaño o quizás un poco más grande como para un mini libro”

“Un poquito más grande, con el flap para cerrar y terciada, eso lo vas a vender, seguro”

“Más imágenes para entender el proceso del banano y eso, menos texto o más corto”

“Yo necesito muchas cosas también y a mí no me encanta si están abiertos. Yo tengo mucha basura en mi cartera y es como mi vida secreta”

“Lo que no entiendo muy bien cuando me explicas que se puede pasar a compost es por qué lo harían? Será que si tengo que desecharlo es porque se daña rápido?”

“No asocie directamente el musa bags con la marca”

“Cuando lo veo lo veo muy chiquito, entonces digo, que pone uno aquí?”

“Hay algo que me falta en tu marca - si tú me lo dices ahora listo sé que es de banano pero después me voy a olvidar. De ninguna forma veo el banano, lo cual es chévere porque no lo hace tan sencillo pero casi que te pierdes de esa ventaja competitiva que es trabajar con el banano. De pronto aquí quieres hacer referencia a la hoja del banano. Porque en Bélgica no tenemos ni idea de qué árbol sale el banano.”

“Qué es lo que me preocupa? El tamaño. Por dos razones: 1. Porque no lo puedo cargar (el celular) entonces no sé si valdría la pena que fuera más alto, más largo. 2. Se ve de bebe”

“No lo usaría entre semana porque necesito todas mis tarjetas, la plata, los documentos, es mucho más formal y puedo necesitar de todo, aquí tengo mi carnet para ir a la oficina tengo snacks, tengo el cargador del computador...”

“Dos puntos adicionales aquí (de imán)”

“Le cambiaría el handle, daña un poquito la exclusividad de la cartera, se ve barato”

“Le agregaría la connotación de banano - como el bear de tous. Le pondría más altura para el celular “

“Creo que me hubiera gustado un poquito más grande para poder llevar más cosas [...] si es posible para llevar un computador, o el mercado”

“Personalmente, no me gusta cuando no se puede cerrar cuando no es con cremallera”

“I would have to have it bigger - you could have this one as well for a special occasion - so you can use it when you go out at night but otherwise it wouldn't be that useful because you need to get a lot of stuff in it”

“Inside pocket, just to shove important things like lipstick”

“If it was an evening version the i would like a color that a little more special, potentially red or blue. Anything that's an accent color”

“I don't know if i would buy it online. I think what works about this is seeing the product , because of the textures. I would not buy something online from Colombia. I might if you have a shipping agent in Belgium”

“The magnet (box) might take me a while to get in. “

Técnico productivas

Se trata de la norma ASTM D638 – 14 - Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics

Esta norma determina las especificaciones para desarrollar pruebas de tracción de plasticos (MTS, 2016) para poder determinar así las siguientes variables:

- Resistencia máxima
- Deformación en la rotura
- Porcentaje de elongación
- Limite elástico
- Límite de quiebre

Esta prueba es utilizada para determinar las propiedades mecánicas de plásticos sometiendo una muestra del material a una tensión constante en un ambiente con una temperatura, humedad y velocidad constante (DeWolfe, & Andrew, 2010) en una maquina universal para pruebas de tracción.

Para realizar la prueba se necesita:

- Maquina Universal de pruebas de tracción
- Extensometro
- Agarres de tensión

Se deben tener 5 muestras que deben tener un máximo de 14 mm de espesor y un mínimo de 1 mm y se dividen en 4 tipos de muestras:

Tipo I: muestras que tengan un espesor entre 1 mm – 7mm

Tipo II: si la muestra no se rompe en la sección más angosta, teniendo en cuenta las características de la muestras Tipo I.

Tipo III: muestras que tengan un espesor entre 1 mm – 14mm

Tipo IV: muestras que tengan un espesor entre 1 mm – 4 mm y necesiten ser expuestas a pruebas térmicas o de intemperie.

La prueba es denominada prueba de tracción, en la que la muestra seleccionada es sometida a una tensión controlada hasta que esta se rompa o muestre fallas estructurales. La velocidad y tiempo de la prueba depende del material (Shimadzu, 2019), aunque el tiempo de ruptura de la muestra se da en un rango de 30 segundos a 5 minutos, y la velocidad de separación de los agarres de tensión pueden variar entre 1,27 mm a 508 mm por minuto (ASTM, 2014)

Generalidad de la Norma ASTM D638 - 14.

Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics

This test method covers the determination of the tensile properties of unreinforced and reinforced plastics in the form of standard dumbbell-shaped test specimens when tested under defined conditions of pretreatment, temperature, humidity, and testing machine speed.

This test method is applicable for testing materials of any thickness up to 14 mm (0.55 in.). However, for testing specimens in the form of thin sheeting, including film less than 1.0 mm (0.04 in.) in thickness, ASTM standard D882 is the preferred test method. Materials with a thickness greater than 14 mm (0.55 in.) shall be reduced by machining.

This test method includes the option of determining Poisson's ratio at room temperature.

NOTE 1—This standard and ISO 527-1 address the same subject matter, but differ in technical content.

NOTE 2—This test method is not intended to cover precise physical procedures. It is recognized that the constant rate of crosshead movement type of test leaves much to be desired from a theoretical standpoint, that wide differences may exist between rate of crosshead movement and rate of strain between gage marks on the specimen, and that the testing speeds specified disguise important effects characteristic of materials in the plastic state. Further, it is realized that variations in the thicknesses of test specimens, which are permitted by these procedures, produce variations in the surface-volume ratios of such specimens, and that these variations may influence the test results. Hence, where directly comparable results are desired, all samples should be of equal thickness. Special additional tests should be used where more precise physical data are needed.

NOTE 3—This test method may be used for testing phenolic molded resin or laminated materials. However, where these materials are used as electrical insulation, such materials should be tested in accordance with Test Methods D229 and Test Method D651.

NOTE 4—For tensile properties of resin-matrix composites reinforced with oriented continuous or discontinuous high modulus $>20\text{-GPa}$ ($>3.0 \times 10^6\text{-psi}$) fibers, tests shall be made in accordance with Test Method D3039/D3039M.

Test data obtained by this test method have been found to be useful in engineering design. However, it is important to consider the precautions and limitations of this method found in Note 2 and Section 4 before considering these data for engineering design.

The values stated in SI units are to be regarded as standard. The values given in parentheses are for information only.

Principio

El principio regente de la prueba es la tensión, siendo esta el resultado de dos fuerzas opuestas en un objeto.

Valoraciones

Los resultados de las pruebas se valoran bajo las siguientes unidades (ASTM, 2014) :

- Resistencia a la tracción: psi (libra de fuerza por pulgada cuadrada)
- Tensión Máxima: %
- Elongación: %
- Resistencia a la rotura: psi
- Deformación por ruptura: %

- Elongación para ruptura: %
- Estrés del material: psi

Resultados esperados

Los resultados esperados dependen de cada material, pero los valores más importantes que la prueba arroja son la máxima capacidad de tensión máxima (psi), la elongación del material antes de la ruptura (%), el módulo de elasticidad (psi) que es la relación entre el estrés del material y la tensión (ASTM, 2014) .

Procedimiento (ASTM, 2014)

1. Generar la muestra dependiendo de la rigidez y espesor del material.
2. Colocar la muestra entre los agarres de tensión.
3. Sujetar el extensómetro a la muestra
4. Iniciar prueba: los agarres de tensión inician la separación a una velocidad constante (1,27 mm a 508 mm por minuto); la duración de la prueba varía entre 30s a 5 min
5. La prueba termina cuando el material se quiebra.

Conclusiones

En conclusión, se generó una alternativa que aprovecha el desecho de cáscara de banano criollo común generado por comerciantes de Corabastos, cuando el banano ya no es apto para el consumo humano. Con esta alternativa se logra reducir el desperdicio del banano criollo común en la Bodega 31; se utiliza la cáscara como materia prima para la generación de un material

aplicable en un producto no alimenticio y por lo tanto genera una nueva opción de ingresos para los comerciantes de Corabastos.

De acuerdo a las comprobaciones realizadas con usuarios reales en contextos reales, la forma, el color y la textura del producto corresponden a códigos formal estéticos aceptados por las mujeres de Bélgica y considerados exóticos en su aplicación.

Sin embargo, para que el producto tenga una acogida adecuada en el mercado, es necesario rescatar las oportunidades de mejora que se evidenciaron durante las comprobaciones.

Oportunidad de Mejora	Solución
Aumentar el tamaño del producto	Se realizarán ajustes en el tamaño de este producto final, teniendo en cuenta las tendencias tecnológicas que generan smartphones cada vez más grandes.
Proponer diferentes productos que utilicen el cuero de banano como materia prima	Teniendo en cuenta los alcances y limitantes de este proyecto, se generó una propuesta única de producto, pero se podría generar una familia objetual de productos realizados con el cuero de banano
Mejorar las condiciones de cierre del bolso, para evitar pérdidas o robos del contenido de este	El sistema de cierre actual está conformado por un imán. Para poder mantener los códigos visuales del producto, se agregara un segundo imán que mejorará el sistema de cierre.
Reemplazar reatas	Se buscarán más opciones que se ajusten a las expectativas del cliente y a las tendencias del año a la que el producto va dirigido, como cadenas o correas generadas a partir del cuero del banano
Generar un lenguaje acorde entre empaque y producto	El material en el cual se imprime y troquela el empaque tendrá una gama de colores (craft) que se ajusten a los códigos visuales del empaque, y que ayuden a potenciar la identidad del producto final.
Exaltar el vínculo entre producto final y su materia prima por medio de un indicativo visual	Se generará un sello ecológico en que se resalte la fruta que origina la materia prima, como también su lugar de origen y sus características biodegradables.

Resaltar y aprovechar la historia de elaboración del producto, especialmente a través de la exaltación del país de origen

El folleto interno del producto tendrá una sección dedicada exclusivamente a resaltar la historia detrás del producto, como su historia, proceso de elaboración, lugar de origen y las historias que se generan al utilizar productos biodegradables

Fuentes de Información

- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2005). Decreto 4741 de 2005. Retrieved from <http://www.corpocaldas.gov.co/publicaciones/1524/02-28/Decreto4741de2005.pdf> (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2005)
- Ministro de Desarrollo Económico. (2002). Decreto 1713 de 2002. Retrieved from <http://www.cdm.gov.co/web/ciudadano/centro-de-descargas/273-decreto-1713-2002-1/file> (Ministro de Desarrollo Económico, 2002)
- ICONTEC. (2009). GTC - 24: Gestión ambiental. residuos sólidos. guía para la separación en la fuente. Retrieved from <http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/GTC%2024%20DE%202009.pdf>; (ICONTEC, 2009)
- ICONTEC. (2006). GTC 53-7: Guía para el aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos no peligrosos. Retrieved from <https://docplayer.es/78626477-Guia-tecnica-colombiana-53-7.html>; (ICONTEC, 2006).
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2014). Guía técnica para el aprovechamiento de residuos orgánicos a través de metodologías de compostaje y lombricultura. Retrieved from http://www.uaesp.gov.co/images/Guia-UAESP_SR.pdf; (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2014)
- Ministerio del Ambiente de Perú. Contaminación ambiental causada por los residuos sólidos. Retrieved from http://www.minam.gob.pe/proyecolegios/Curso/curso-virtual/Modulos/modulo2/2Primaria/m2_primaria_sesion_aprendizaje/

Sesion_5_Primary_Grado_6_RESIDUOS_SOLIDOS_ANEXO4.pdf; (Ministerio del Ambiente de Perú)

- CONPES. (2016). Documento conpes 3874: Política nacional para la gestión integral de residuos sólidos. Retrieved from <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Economicos/3874.pdf>; (CONPES, 2016)
- Dirección de Seguimiento y Evaluación de Políticas Públicas. (2016). Pérdida y desperdicio de alimentos en Colombia. https://mrv.dnp.gov.co/Documentos%20de%20Interes/Perdida_y_Desperdicio_de_Alimentos_en_colombia.pdf (Dirección de Seguimiento y Evaluación de Políticas Públicas, 2016)
- Departamento Nacional de Planeación - Subdirección Territorial y de Inversiones Públicas
- Ministerio de Justicia y del Derecho. (1995). Decreto 397 de 1995. Retrieved from <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/1089020>; (Ministerio de Justicia y del Derecho, 1995)
- DANE. (2019). Conceptos. Retrieved from <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion/conceptos> (DANE, 2019)
- Corabastos.Nuestra historia: Corporación de abastos de bogotá S.A. Retrieved from <https://www.corabastos.com.co/aNuevo/index.php/about-joomla/nuestra-historia>; (Corabastos)
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). Perfil nacional de consumo de frutas y verduras. Retrieved from <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SNA/perfil-nacional-consumo-frutas-y-verduras-colombia-2013.pdf> (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013)

- Finagro. (2017). Ficha de inteligencia: Banano tipo exportación. Retrieved from https://www.finagro.com.co/sites/default/files/node/basic-page/files/ficha_banano_version_ii.pdf; (Finagro, 2017).
- UC Davis. Banana ripening. Retrieved from <http://ucce.ucdavis.edu/files/datastore/234-1576.pdf>; (UC Davis)
- Afanador, A. M. (2005). El banano verde de rechazo en la producción de alcohol carburante. Antioquia, Medellín (Colombia) http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-12372005000100005 (Afanador, A. M, 2005)
- Corabastos. (2017). Informe de gestión 2017. Retrieved from <https://www.corabastos.com.co/aNuevo/sitio/edeGestionGerencia2017.pdf>; (Corabastos, 2017).
- Misachi, J. (2014). The most popular fruit in the world. Retrieved from <https://www.worldatlas.com/articles/the-most-popular-fruit-in-the-world.html>; (Misachi, J, 2014)
- FAO. Banana importing countries and trade policies. Retrieved from <http://www.fao.org/3/y5102e/y5102e06.htm#bm06>; (FAO)
- FAO. (2018). Situación del mercado del banano: Resultados preliminares relativos a 2017. Retrieved from http://www.fao.org/fileadmin/templates/est/COMM_MARKETS_MONITORING/Bananas/Documents/Spanish_December_2017_update.pdf; https://www.befair.be/drupal_files/public/all-files/brochure/Final%20report%20supermarkets.pdf (FAO, 2018)
- Saussier. (2017). Millennials drive sustainability. Retrieved from <https://www.credit-suisse.com/corporate/en/articles/news-and-expertise/millennials-drive-sustainability-201702.html> (Saussier, 2017)

- Santander. (2019). Belgium: Reaching the consumer. Retrieved from <https://en.portal.santandertrade.com/analyse-markets/belgium/reaching-the-consumers> (Santander, 2019)
- OECD. (2019). Final consumption expenditure of house holds. Retrieved from https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=SNA_TABLE5 (OECD, 2019)
- Export. (2019). Belgium - market challenges. Retrieved from <https://www.export.gov/article?id=Belgium-Market-Challenges> (Export, 2019)
- CBI Ministry of Foreign Affairs. (2019). Exporting fashion accessories to europe. Retrieved from <https://www.cbi.eu/market-information/apparel/fashion-accessories/europe#> (CBI Ministry of Foreign Affairs, 2019).
- Subdirección Red Nacional de Laboratorios. (2010). Manual de gestión integral de residuos. Retrieved from <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INS/manual-gestion-integral-residuos.pdf>; (Subdirección Red Nacional de Laboratorios, 2010).
- Octavio Cardona, & Andrés. (2019). El lombricompost representa sólo 10% del abono orgánico que se genera en Colombia. Retrieved from <https://www.agronegocios.co/agricultura/el-lombricompost-representa-solo-10-del-abono-organico-que-se-genera-en-colombia-2826079> (Octavio Cardona, & Andrés, 2019)
- Zamudio-Flores, P. B., Bello-Pérez, L. A., Vargas-Torres, A., Hernández-Uribe, J. P., & Romero-Bastida, C. A. (2008). Caracterización parcial de películas preparadas con almidón oxidado de plátano. [PARTIAL CHARACTERIZATION OF FILMS PREPARED WITH OXIDIZED BANANA STARCH] (Zamudio-Flores et al., 2008)

- Castillo, R., Escobar, E., Fernández, D., Gutiérrez, R., Morcillo, J., Núñez, N., & Peñaloza, S. (2015). bioplástico a base de la cáscara del plátano . [BIOPLASTIC MADE FROM BANANA PEEL] 1, 34. (Castillo, R. et al, 2015)
- López Giraldo, J., Cuarán Cuarán, J. C., Arenas García, L. V., & Flórez Pardo, L. M. (2014). Usos potenciales de la cáscara de banano: Elaboración de un bioplástico . [Potential uses of banana peelings: production of a bioplastic.] (López Giraldo, J. et al., 2014)
- Afanador, A. M. (2005). EL BANANO VERDE DE RECHAZO EN LA PRODUCCION DE ALCOHOL CARBURANTE.3, 51. (Afanador, A. M, 2005)
- A. Guevara, C., A. Arenas, H., Mejía, A., & A. Peláez, C. (2011). Obtención de Etanol y Biogás a Partir de Banano de Rechazo.23, 19. (A. Guevara, C., A. Arenas, H., Mejía, A., & A. Peláez, C, 2011)
- Green, H., Leonhardt, J., & Zhong, L. (2015). Fibre fabrics Retrieved from <https://issuu.com/fibrefabrics/docs/fibre-fabrics-digital> (Green, H., Leonhardt, J., & Zhong, L, 2015)
- Dunne, M. (2018). Bioplastic cook book . (Dunne, 2018)
- Bancoldex. Quienes somos. Retrieved from <https://www.bancoldex.com/sobre-bancoldex/quienes-somos>;
- Angel Investment. Quiénes somos. Retrieved from <https://www.angelinvestmentnetwork.com.co/quienes-somos>; (Angel Investment)
- iNNpulsa. (2019). ¿Quiénes somos? Retrieved from <http://innpulsacolombia.com/es/nuestra-organizacion> (iNNpulsa, 2019)
- iNNpulsa. (2019). Programa aldea. Retrieved from <http://innpulsacolombia.com/es/oferta-programa-aldea> (iNNpulsa, 2019)

- iNNpulsa. (2019). Aldea: Emprendedores juntos una aventura que nos conecte. Retrieved from <https://aldeainnpulsa.com> (iNNpulsa, 2019)
- Fondo Acción. ¿Cómo trabajamos? Retrieved from <https://fondoaccion.org/como-trabajamos/> (Fondo Acción)
- Fondo Acción. (2017). Fimi, un fondo para transformar. Retrieved from <https://fondoaccion.org/inversion/fimi-un-fondo-para-transformar/> (Fondo Acción, 2017)
- Endeavor. (2019). How do we harness the power of investment to scale Endeavor's impact? Retrieved from <https://endeavor.org/approach/catalyst/> (Endeavor, 2019)
- Fondo Emprender. (2017). ¿Quiénes somos? Retrieved from <http://www.fondoemprender.com/SitePages/Que%20es%20FondoEmprender.aspx> (Fondo Emprender, 2017)
- Ruta n Capital. (2018). Ruta n capital. Retrieved from <https://www.rutanmedellin.org/capital/> (Ruta n Capital, 2018)
- Colciencias. ¿Qué modalidades de financiación existen para apoyo a proyectos?. Retrieved from <https://legadoweb.colciencias.gov.co/faq/qu-modalidades-de-financiacion-existen-para-apoyo-proyectos> (Colciencias)
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2015). Planes de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) Retrieved from <http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioAgua/PGIRS/PGIRS%20de%20Segunda%20Generación/Gu%C3%ADa%20para%20la%20formulación,%20implementación,%20evaluación,%20seguimiento,%20control%20y%20actualización%20de%20los%20PGIRS.pdf> (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2015)

- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2017). Guía de planeación estratégica para el manejo de residuos sólidos de pequeños municipios en Colombia Retrieved from <http://www.minvivienda.gov.co/Documents/Gu%C3%ADa%20de%20Manejo%20de%20Residuos%202017.pdf> (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2017)
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2019). Plan nacional de negocios verdes. Retrieved from <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/1385-plantilla-negocios-verdes-y-sostenibles-40#documento-inter%C3%A9s> (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2019)
- Instron. Propiedades de tracción de los plásticos de ASTM D638. Retrieved from <https://www.instron.com.ar/es-ar/testing-solutions/by-material/plastics/tension/astm-d638-14> (Instron)
- United Testing Systems. (2014). ASTM D638 standard test method for tensile properties of plastics. Retrieved from <https://www.unitedtesting.com/en-us/astm-d638> (United Testing Systems, 2014)
- MTS. (2016). ASTM D638 tensile properties of plastics Retrieved from https://www.mts.com/cs/groups/public/documents/library/mts_2013926.pdf (MTS, 2016)
- DeWolfe, & Andrew. (2010). How to perform an ASTM D638 plastic tensile strength test. Retrieved from <https://www.admet.com/how-to-perform-an-astm-d638-plastic-tensile-strength-test/> (DeWolfe, & Andrew, 2010)
- Shimadzu. (2019). Tensile test methods for plastics: ASTM D638. Retrieved from <https://www.shimadzu.com/an/industry/petrochemicalchemical/n9j25k00000pyu05.html> (Shimadzu, 2019)

