



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**Modelos de negocio para el para el aprovechamiento de residuos sólidos en
Boyacá: Hacia una perspectiva de cero desechos.**

Darwin Geovanny Avella Arévalo

Universidad Nacional de Colombia
Facultad De Ciencias Económicas
Maestría Administración de empresas
Bogotá, Colombia

2016

**Modelos de negocio para el aprovechamiento de residuos sólidos en Boyacá:
hacia una perspectiva de cero desechos.**

Darwin Geovanny Avella Arévalo

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Administración

Directora:
Doctora, Luz Alexandra Montoya Restrepo

Universidad Nacional de Colombia
Facultad De Ciencias Económicas
Maestría Administración de empresas
Bogotá, Colombia
2016

Dedicatoria

“En el pasado la gente le dejó a los políticos y trabajadores sociales el solucionar los problemas del mundo, y los negocios solamente creaban empleos y riqueza. Pienso que ahora muchos líderes de negocios se han dado cuenta de que todas las empresas deben volverse una fuerza para el bien”

Richard Branson, fundador y CEO de Virgin Group

Resumen

En este trabajo se identificaron modelos de negocio sustentables para el aprovechamiento de residuos sólidos y se evaluó la favorabilidad del entorno Boyacense para ejecución de dichos modelos. Para la identificación de los tipos de modelos de negocio se usó la metodología de la teoría fundamentada con un enfoque deductivo-inductivo sobre documentos, páginas web, noticias, videos y audios que contenían información de 44 casos de negocio premiados a nivel nacional e internacional por su sustentabilidad, adicionalmente para la evaluación de favorabilidad se usó el análisis documental sobre información del entorno corroborando esta información con entrevistas sobre la percepción del entorno a grupos interés. El marco conceptual está basado en la teoría sobre modelos de negocio, las técnicas y tecnologías para aprovechamiento de residuos y el concepto de sustentabilidad y cero residuos. Como resultado del ejercicio inductivo se descubrieron 4 tipos de modelos nuevos y se identificaron 7 modelos ya documentados en la bibliografía que se estaban empleando en el aprovechamiento de residuos. La evaluación del entorno Boyacense dio como resultado que los modelos de negocio más favorables son aquellos que involucran el compostaje de residuos orgánicos.

Palabras clave: Aprovechamiento, modelos de negocio, residuos sólidos, reciclaje, compostaje, sustentabilidad, Boyacá.

Abstract

In this work sustainable business models for the utilization of solid waste were identified and the favorability of Boyacense environment for implementation of these models were evaluated. For identification of the types of business models, the methodology of grounded theory with inductive-deductive approach were use, on documents, web pages, news, videos and audios containing information on 44 cases of sustainability award-winning business at nationally and internationally level, additionally for evaluation of favorability documentary analysis of environmental information was used corroborating this information with interviews on the perception of the interest groups about environment. The conceptual framework is based on the theory of business models, techniques and technologies for waste utilization and the concept of sustainability and zero waste. As a result of the inductive exercise 4 types of new models were discovered and 7 models already documented in the literature that were being used in waste utilization they were identified. Boyacense environment evaluation, resulted that business models more favorable are those involving the composting of organic waste.

Key words: business models, solid waste, recycling, composting, sustainability, Boyacá.

Contenido

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Resumen..... | 5 |
| Abstract..... | 6 |
| Lista de figuras..... | 9 |
| Introducción | 10 |
| 1. Marco teórico | 14 |
| 1.1. Aprovechamiento de residuos sólidos municipales..... | 14 |
| 1.2. Modelos de negocio..... | 18 |
| 1.3. El entorno y los modelos de negocio..... | 26 |
| 1.4. Sustentabilidad..... | 27 |
| 1.5. Enfoque cero residuos | 28 |
| 2. Diseño metodológico..... | 30 |
| 3. Modelos de negocio para el aprovechamiento de residuos sólidos..... | 36 |
| 3.1. Generación de conocimiento como modelo de negocio en el aprovechamiento de residuos..... | 39 |
| 3.2. Residuos sólidos como insumo para el arte..... | 40 |
| 3.3. Crear conciencia como modelo de negocio para el aprovechamiento | 42 |
| 3.4. Manufactura como modelo de negocio en el aprovechamiento de residuos | 43 |
| 3.5. Interacciones entre modelos de negocio para aprovechamiento de residuos ... | 44 |
| 3.6. Modelos de negocio comunes encontrados en la literatura y su aplicación en el aprovechamiento..... | 48 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.7. Modelo de ingresos | 56 |
| 3.8. Los modelos de negocio para aprovechamiento en la fase de arranque (start-up): | 58 |
| 4. Modelos de negocio para el aprovechamiento de residuos en Boyacá. | 60 |
| 4.1. Situación actual del aprovechamiento en Boyacá..... | 60 |
| 4.2. Entorno Boyacense..... | 61 |
| 4.3. Entidades para tocar puertas..... | 69 |
| 4.4. Perspectivas respecto al aprovechamiento de residuos..... | 71 |
| 5. Conclusiones y recomendaciones..... | 72 |
| 5.1. Conclusiones..... | 72 |
| 5.2. Recomendaciones | 76 |
| Referencias..... | 78 |
| Anexos | 82 |

Lista de figuras

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Composición de los residuos sólidos mundiales (en base húmeda). Fuente: (Hoornweg & Bhada-Tata, 2012)..... | 16 |
| Figura 2. Ejemplo modelo de negocio de la aerolínea Ryanair (Casadesus-Masanell & Ricart, 2010)..... | 22 |
| Figura 3. Lienzo del modelo de negocio (Osterwalder & Pigneur, 2010)..... | 23 |
| Figura 4. Principios de negocios Cero Residuos (Song et al., 2014)..... | 29 |
| Figura 5. Modelo simplificado “de los códigos a la teoría” para investigación cualitativa (Saldaña, 2012)..... | 31 |
| Figura 6. Modelo elemental para el desarrollo de la teoría fundamentada “clásica” (Saldaña, 2012)..... | 32 |
| Figura 7. Etapas de la teoría fundamentada..... | 37 |
| Figura 8. Ejemplo de aplicación de la teoría fundamentada en casos de negocios..... | 38 |
| Figura 9. Modelo de negocio para aprovechamiento de residuos a partir de la generación de conocimiento..... | 40 |
| Figura 10. Modelo de negocio sustentable para transformar residuos en arte..... | 41 |
| Figura 11. Modelo de negocio para aprovechar residuos por medio de la creación de conciencia..... | 43 |
| Figura 12. Interacción de modelos de negocio para cerrar el ciclo..... | 45 |
| Figura 13. Modelos de negocios para la gestión sustentable de residuos sólidos..... | 47 |
| Figura 14. Modelo de negocio desagregado aplicado en el aprovechamiento de residuos..... | 49 |
| Figura 15. Modelo de negocio de plataforma multilateral para el aprovechamiento de residuos fuente..... | 51 |
| Figura 16. Mapa mental construido con base en los casos de estudio sobre residuos, materiales recuperados y productos que se pueden fabricar..... | 52 |

Introducción

La generación de residuos sólidos a nivel mundial es directamente proporcional a la explosión demográfica y al crecimiento económico, se trata de un fenómeno natural asociado a los asentamientos humanos, que en las últimas cinco décadas ha resultado en una explotación descontrolada de todo tipo de recursos naturales debido a la industrialización, urbanización y cambio en el estilo de vida, lo que ha generado el aumento de residuos en cuanto a cantidad y complejidad, se requiere por lo tanto disminuir la presión sobre la explotación de recursos naturales y la generación de desechos para evitar el deterioro de la calidad del medio ambiente (Singh, Singh, Araujo, Ibrahim, & Sulaiman, 2011). Dichos residuos están asociados además al cambio climático, por la generación de metano resultado de la descomposición de la materia orgánica presente en los desechos dispuestos en rellenos sanitarios (Kollikkathara, Feng, & Stern, 2009). Se calcula que el 5% de las emisiones globales de metano provienen de actividades relacionadas con el manejo de residuos sólidos (Terraza, 2009) adicionalmente se corre riesgo de salud pública cuando las fuentes de agua son contaminadas por lixiviados, dada la complejidad técnica y los costos para garantizar que no hallan filtraciones en los rellenos sanitarios (Zhang, Tan, & Gersberg, 2010). Existe también problemas sociales, asociados al sector informal, personas que trabajan en actividades de reciclaje y recuperación de residuos, y que en su mayoría viven en extrema pobreza, y con problemas de salud asociados a la manipulación de basuras (Terraza, 2009). Por estos y otros problemas relacionados con los desechos, nace en el mundo una nueva iniciativa llamada “cero residuos” que para el caso del manejo de residuos sólidos se llama “Basura cero” y significa producir sin desechos ni emisiones peligrosas. Parece un concepto utópico, casi irreal, sin embargo, se está tratando en el mundo desde 1994, y más que producir sin desechos se trata de un concepto similar a

las políticas de gestión de “inventario cero” o “cero defectos” las cuales simbolizan un proceso de mejora continua hacia una meta idealizada. El enfoque de “cero residuos” es sencillo pero retador; reducir los desechos y emisiones a cero y hacer dinero en el proceso (Kuehr, 2007). Dar respuesta a como una empresa hace dinero con lo que hace es uno de los objetivos de los modelos de negocios (Doganova & Eyquem-Renault, 2009). En Colombia a pesar de que se llevan 40 años con el tema de iniciativas alrededor del reciclaje, aún existen situaciones que dificultan el desarrollo de esquemas de negocio sostenibles y especializados para la recuperación y aprovechamiento de residuos (Corredor, 2010). La tarea de reciclaje en Colombia ha sido en su mayoría realizada tradicionalmente por los llamados recicladores, quienes individualmente o por medio de cooperativas han buscado la forma de capturar valor a partir de los residuos, sin embargo en los últimos años han venido teniendo dificultades porque las políticas de gestión de residuos han favorecido las tareas de recolección, transporte y disposición final por parte de grandes empresas prestadoras del servicio de aseo, excluyéndolos de la cadena de valor (Aluna Consultores, 2011). Se estima que en el país se están produciendo 31.154 ton/día, de las cuales se recuperan 5151,52 ton/día, es decir un 16,5%, un 40% se dispone de manera adecuada y el resto recibe un mal manejo. Del total de la basura que se dispone el 65% de esta corresponde a residuos orgánicos y el 35% a inorgánicos (Aluna Consultores, 2011). En Colombia hay varios sistemas de disposición final para los residuos sólidos entre los cuales están; enterramientos, plantas integrales, botaderos, quemas, cuerpos de agua y rellenos sanitarios, siendo este último el más usado en el país, para 2010 el unas 22668 t/día de basura se disponían con este sistema. En el departamento de Boyacá se generan aproximadamente 588 ton/día de residuos sólidos, la disposición final se hace mayoritariamente en rellenos sanitarios que cumplen con la reglamentación, en los cuales se disponen 521 ton/día, es el segundo departamento con más plantas integrales, en las cuales se le da tratamiento a 60,2 ton/día, y unas 7 ton/día se disponen de manera inadecuada (Superintendencia de Servicios Públicos, 2010). El aprovechamiento y valorización para el manejo de residuos son la base de la política nacional de gestión de residuos sólidos lo cual es coherente con el potencial de reciclaje de dichos residuos dadas sus características, se estima que están compuestos por 65% de materia orgánica, 14% de plásticos, 4% de vidrio y 1% de metales (Marmolejo, Torres, Oviedo, García, & Díaz, 2011). Si se toma el precio en pesos colombianos promedio del compost y el humus en 2008 de 143.594 \$/ton, y un rendimiento promedio de proceso del 49%, las 588 ton/día generadas en Boyacá equivaldrían a 807 millones de pesos

mensuales pudiendo llegar a ser el doble si se mejora el rendimiento del proceso y el precio de venta a través del aumento de la calidad (Superintendencia de Servicios Públicos, 2008).

Boyacá está entre los departamentos que mejor disponen sus residuos ya que los rellenos sanitarios cumplen con la normatividad ambiental, lo cual responde a una solución enfocada a resolver un problema sanitario solamente para lo cual hay que incurrir en costos asociados a su manejo a lo largo de toda la cadena, desde la recolección hasta la disposición final (Superintendencia de Servicios Públicos, 2010). En Colombia el gobierno ha hecho esfuerzos por disminuir la cantidad de residuos que se disponen en los botaderos mediante la construcción de plantas de aprovechamiento, sin embargo estas plantas no son sostenibles desde el punto de vista financiero (Superintendencia de Servicios Públicos, 2008). Por otro lado el sector informal en cabeza de los recicladores es el que mayor aprovechamiento hace de los residuos, se enfrenta a problemas de tipo social, porque están estigmatizados debido a su trabajo con desechos en la calle, y económicos porque su actividad no es muy rentable (Aluna Consultores, 2011). Los modelos de negocios desde la teoría de gestión buscan dar respuesta a como una organización puede generar y capturar valor, además por su característica dinámica pueden irse ajustando al entorno en cada momento que sea necesario (Shafer, Smith, & Linder, 2005). Atacar el problema desde la perspectiva de modelos de negocio de tal forma que emprendedores, profesionales y organizaciones relacionadas con la gestión residuos consigan capturar valor a través del aprovechamiento, es una alternativa que puede aportar a la solución.

Se identifica que hay pérdida de valor por el desaprovechamiento de los residuos sólidos. Con esta investigación se busca indagar sobre la pregunta: ¿Cuáles son los modelos de negocio que permitirían un aprovechamiento de los residuos sólidos con captura de valor en Boyacá? Para dar respuesta a esta pregunta, se establece como el objetivo general:

Identificar modelos de negocio sustentables con el enfoque cero residuos para el aprovechamiento de residuos sólidos municipales en Boyacá.

Este objetivo se divide en tres objetivos específicos:

- Clasificar las diferentes alternativas para aprovechamiento de residuos a nivel mundial y descartar aquellas que no encajen en el contexto local y el enfoque “cero residuos”.
- Plantear modelos de negocio tipo.
- Evaluar teóricamente los modelos propuestos mediante entrevistas a los grupos de interés en función del contexto Boyacense.

Como herramienta metodológica para dar respuesta a la pregunta de investigación se usó la teoría fundamentada y las técnicas de análisis cualitativo usadas en dicha teoría aplicadas sobre documentos de casos o historias de negocio que involucraban el aprovechamiento de residuos y cumplen los requisitos del enfoque cero residuos. Estas historias fueron principalmente seleccionadas de bases de datos de concursos internacionales que promueven el emprendimiento sustentable como por ejemplo SEED de las Naciones Unidas. Mediante el análisis cualitativo usado en la teoría fundamentada sobre los documentos recogidos se logra la abstracción de patrones en los modelos de negocio, lo que permite su clasificación y posterior representación de cada clase mediante modelos de negocio “tipo” en un diagrama causal. Estos modelos “tipo” son luego puestos a juicio de los grupos de interés relacionados con el aprovechamiento de residuos, por medio de entrevistas guiadas cuyas preguntas son derivadas de los resultados del análisis cualitativo relacionados con el modelo de negocio y su entorno. Se busca evaluar la percepción de los grupos de interés con respecto a la adaptabilidad de estos modelos tipo al entorno Boyacense.

Este trabajo va dirigido a emprendedores, profesionales y organizaciones interesadas en aprovechar residuos sólidos de manera sustentable, y su finalidad es ayudar descubrir modelos de negocio que no han sido vistos para que sirvan como soporte en la creación de oportunidades de emprendimiento.

1. Marco teórico

1.1. Aprovechamiento de residuos sólidos municipales.

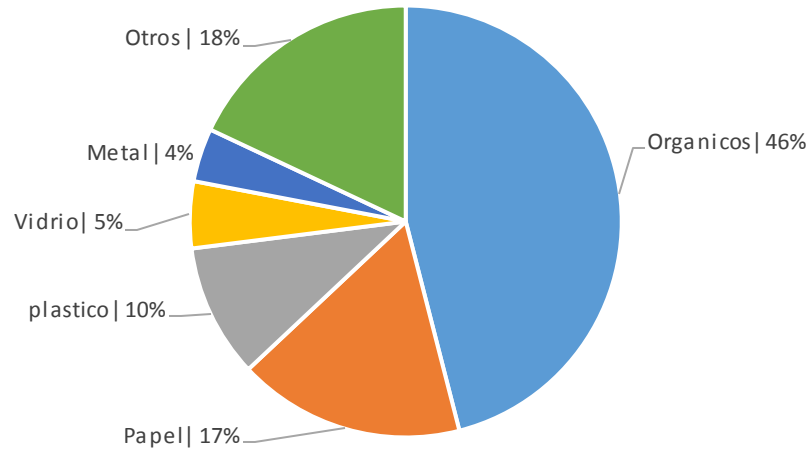
1.1.1. Definición

Según la real academia española la palabra aprovechar significa; emplear útilmente algo, hacerlo provechoso o sacarle el máximo rendimiento y la palabra residuos significa; material que queda como inservible después de haber realizado un trabajo u operación. Tomando las dos definiciones, con el aprovechamiento de residuos lo que se busca es emplear útilmente o sacarle el máximo rendimiento a materiales que quedaron como inservibles. Para la definición de residuos sólidos municipales, cada país tiene la suya propia, sin embargo en términos generales puede considerarse que los residuos sólidos urbanos son los residuos generados por los hogares y residuos de similar naturaleza generados por instituciones, la industria y el comercio, quedando excluidos los residuos de procesos industriales y los residuos peligrosos (Hoorweg & Bhada-Tata, 2012; Scheinberg, Wilson, & Rodic, 2010; Singh et al., 2011).

La generación de residuos sólidos es un problema cuya responsabilidad y gestión esta principalmente en cabeza de los gobiernos, dados los impactos a nivel social, ambiental y económico que se derivan de su disposición final debido a su gran y creciente volumen. Las soluciones simples ya no son suficientes, no existe un solo tratamiento que sea adecuado para todas las fracciones de residuos, por lo tanto lo que se requiere es una combinación de métodos. Por esta razón hoy se aborda el problema con un enfoque

holístico mediante la gestión integral de residuos sólidos, la cual incluye la recuperación de materiales y energía de los residuos. La gestión integral de residuos sólidos plantea las siguientes estrategias, de la más deseable a la menos deseable; (1) Reducir la cantidad de residuos generados, (2) reusar los materiales, (3) Reciclaje y compostaje, (4) recuperación de energía, y (5) relleno sanitario (Menikpura, Sang-Arun, & Bengtsson, 2013; Worrel & Vesilind, 2012). El aprovechamiento cae dentro de la segunda, tercera y cuarta estrategia; reusar, reciclaje, compostaje y recuperación de energía, con lo cual cada vez más los residuos sólidos son reconocidos como un recurso con el potencial de dar sustento y generar beneficios económicos, sobre todo en los países en vía de desarrollo (Gutberlet, 2015). El reciclaje y compostaje pueden ser atractivos para la gestión de residuos sólidos si su costo es menor del de su competencia; el relleno sanitario y la recuperación de energía (Scheinberg et al., 2010). El concepto de compostaje se aplica en residuos orgánicos, el de reciclaje en los inorgánicos y la recuperación de energía aplica tanto para inorgánicos como para orgánicos estando en función principalmente de su contenido calórico. La composición y cantidad de residuos sólidos en los asentamientos humanos varía con el nivel de desarrollo económico, la cultura, el clima, hábitos alimenticios y las condiciones geográficas. Los residuos sólidos municipales se pueden clasificar en dos grandes grupos; orgánicos e inorgánicos. Aunque la composición de los residuos sólidos es variada y compleja, a grandes rasgos y para efectos de planeación y estudio los componentes se pueden dividir en: orgánicos, papel, plástico, vidrio, metales y otros, siendo otros textiles, cuero, madera etc. (Hoornweg & Bhada-Tata, 2012).

Figura 1. Composición de los residuos sólidos mundiales (en base húmeda). Fuente: (Hoornweg & Bhada-Tata, 2012)



1.1.2. Reciclaje.

Es una práctica que consiste en someter un material que ha llegado a su fin de ciclo, a un proceso de transformación para su uso posterior en propósitos similares, de tal manera que se mantengan las propiedades de su ciclo de vida previo. El concepto de reciclaje se observa continuamente en la naturaleza. Allí el reciclaje consiste en transformaciones químicas por medio de la descomposición de materiales orgánicos en nutrientes para otros animales o plantas, también pueden ser transformaciones físicas como en los ciclos del agua (Vefago & Avellaneda, 2013). Cuando las propiedades de los materiales son inferiores a las de su ciclo previo se habla de infra-ciclado y cuando estas propiedades son superiores se habla de supra-ciclado, siendo este último el ideal para tener un ciclo de materiales cerrados que son benéficos para el medio ambiente (McDonough & Braungart, 2010).

1.1.3. Compostaje.

Es un proceso natural de descomposición biológico de tipo aeróbico realizado por microorganismos que se da bajo condiciones controladas de temperatura humedad y PH, donde las complejas moléculas de la materia orgánica presente en los desechos son descompuestas en entidades más simples. Los productos principales del compostaje son; El compost, que es un fertilizante del suelo, agua y gas carbónico (Singh et al.,

2011; Worrel & Vesilind, 2012). El compost no genera olores, no atrae moscas u otros animales cuando se maneja bajo condiciones controladas. Este ayuda en el reciclaje de nutrientes retornándolos nuevamente al suelo. Para realizar el compostaje debe primero separarse los residuos orgánicos de los inorgánicos, entre más bajo el contenido de material inorgánico que entra con la materia orgánica mejor es la calidad del compost resultante. Como alternativa de gestión de residuos es un proceso de bajo costo, socialmente deseable ya que reduce la presión sobre los rellenos sanitarios, reduce la polución, a la vez que genera empleo. Existe un método relativamente nuevo de compostaje llamado *lombri-compostaje* e involucra la estabilización de los residuos sólidos orgánicos por medio de lombrices, obteniéndose como producto humus. Este método es el resultado de la acción combinada de microorganismos y lombrices, el humus es de mejor calidad como fertilizante comparado con el compost tradicional, el proceso de compostaje es más rápido y requiere menor mano de obra, sin embargo las condiciones de temperatura, humedad y PH son más exigentes para garantizar la supervivencia de las lombrices (Singh et al., 2011).

1.1.4. Reusar.

Consiste en volver a usar un material o elemento sin que previamente sufra transformación química ni cambie su estado físico, manteniendo sus propiedades iniciales y no siendo necesario que sirva a las mismas funciones de su ciclo previo (Vefago & Avellaneda, 2013). En ocasiones también se incluye dentro del reúso productos que pueden ser reparados o re manufacturados prolongando su vida útil (Scheinberg et al., 2010; Worrel & Vesilind, 2012).

1.1.5. Recuperación de energía.

La recuperación de energía es un proceso en el cual se aprovecha directa o indirectamente el contenido calórico de los materiales de desecho. Esto se logra gracias a la combustión de los materiales ricos en carbono e hidrogeno presentes en los residuos, que al reaccionar con el oxígeno dan como resultado principalmente energía, y subproductos como el gas carbónico, agua, y otros elementos no deseados dependiendo de la temperatura de combustión y la composición del combustible como son; dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, dioxinas y hollín entre otros (Worrel & Vesilind, 2012). Debido a estos subproductos no deseados, al consumo lineal de materiales y alto costo

de operación, dentro del marco de gestión sustentable de residuos y el enfoque cero residuos se tienen como última alternativa de aprovechamiento (Cole, Osmani, Quddus, Wheatley, & Kay, 2014). Se distinguen principalmente tres procesos para la recuperación de energía; (1) Por pirolisis que es la degradación térmica de los materiales (a temperaturas entre 400 y 1000°C) en ausencia de oxígeno, bioquímicos por medio de microbios y bacterias o combustión directa (Singh et al., 2011). Ejemplos prácticos de estos métodos son respectivamente; las plantas de incineración de residuos que generan electricidad, el gas de relleno sanitario quemado para generar electricidad, biodigestores para generar metano y la quema de basuras y llantas directa en hornos rotatorios cementeros.

1.2. Modelos de negocio.

1.2.1. Definición.

No hay consenso entre la comunidad académica sobre lo que es un modelo de negocio, la literatura está fragmentada y se ha desarrollado de acuerdo al interés del respectivo investigador (George & Bock, 2011; Zott, Amit, & Massa, 2011), adicionalmente el termino modelo de negocio ha sido malinterpretado y mal usado por años, y como consecuencia ha sido inadecuadamente entendido y aplicado tanto por profesionales como por académicos, frecuentemente se confunde con otros términos como estrategia, concepto de negocio, modelos de ingresos, modelo económico, incluso aun con modelamiento del proceso de negocio (DaSilva & Trkman, 2014; Morris, Schindehutte, & Allen, 2005). Por consiguiente este trabajo se soporta en las siguientes definiciones encontradas en la literatura; un modelo de negocio es una representación simple de la compleja realidad de una empresa (Bridgeland & Zahavi, 2008), es un constructo que sirve como unidad de análisis en la ciencia de gestión y busca explicar cómo el valor es creado y capturado en una organización (Sommer, 2012; Zott et al., 2011), se refiere a la lógica de la firma, la manera cómo opera y como crea valor para los grupos de interés (Casadesus-Masanell & Ricart, 2010), es una representación concisa de cómo un conjunto interrelacionado de variables de decisión en las áreas de estrategia de negocio, arquitectura y economía que son direccionadas para crear una ventaja competitiva sostenible en mercados definidos (Morris et al., 2005). Es un sistema de actividades

interdependientes que permite al negocio en conjunto con sus socios crear valor y apropiarse de una parte de ese valor (Zott & Amit, 2010), describe las bases sobre las que una empresa crea, proporciona y capta valor (Osterwalder & Pigneur, 2010). La esencia de un modelo de negocio está en definir la manera por la cual la empresa entregara valor a los clientes, hará que los clientes paguen por ese valor, y convertirá esos pagos en beneficios (Teece, 2010). Teniendo en cuenta los objetivos y el para que de esta investigación, se propone la siguiente definición de modelos de negocio: *Un modelo de negocio es un constructo conformado por componentes y sus interacciones los cuales describen la lógica de cómo una organización crea y captura valor para los grupos de interés.*

Como el concepto de modelos de negocio está relacionado con el de estrategia, dicha relación y distinción para este trabajo se soporta en lo dicho por (Casadesus-Masanell & Ricart, 2010), los modelos de negocio son el resultado de la estrategia, representan elecciones estratégicas y la estrategia es el plan relacionado con cual modelo de negocio elegir.

Los modelos de negocio como concepto son útiles para gerentes, emprendedores y académicos porque alientan el pensamiento holístico y sistémico de esta manera funcionan como una herramienta conceptual que ayuda a diseñar futuros modelos de negocio y a mejorar los actuales, haciendo que estos encajen en el futuro (Zott & Amit, 2010). Los modelos de negocio funcionan como lo hacen varias formas de modelos: suministran un medio para describir y clasificar los negocios; como modelos funcionan de manera similar que en otras áreas; como recetas para ser aplicadas, modelos para la investigación científica, modelos a escala o modelos de rol, pudiendo jugar todos o cualquiera de esos papeles, frecuentemente al mismo tiempo (Baden-Fuller & Morgan, 2010). Debido a su naturaleza estática permiten construir tipologías o taxonomías y analizar su relación con el desempeño (Demil & Lecocq, 2010; S. Lambert, 2015; Zott et al., 2011). Los modelos de negocio ayudan a manejar la complejidad debido a que como modelos son más simples que el mundo que ellos representan, solo una pequeña parte de la complejidad del mundo se presenta en el modelo, una visión limitada de lo que es más importante (Bridgeland & Zahavi, 2008). El papel de los modelos de negocio como modelos según describe (Baden-Fuller & Morgan, 2010) para este trabajo será enfocado principalmente como modelos a escala y modelos de rol, es decir descripciones abreviadas de cosas que están en el mundo y modelos que pueden ser copiados, así las

cosas al describir un modelo de negocio de una compañía, lo que se quiere es mostrar una descripción abreviada del negocio y que dicho modelo se puede imitar total o parcialmente pero teniendo en cuenta el entorno en el que se vaya a implementar.

Los modelos de negocio ofrecen a los gerentes una nueva manera de analizar las compañías y a los estrategas nuevos caminos para considerar sus opciones en ambientes de incertidumbre, rápido movimiento e impredecibles (McGrath, 2010), animan al emprendedor a conceptualizar el emprendimiento como un conjunto de elecciones estratégicas interrelacionadas, a buscar vínculos complementarios entre elementos a través de relaciones únicas, a desarrollar un conjunto de actividades alrededor de un marco lógico y a asegurar la consistencia entre elementos de la estrategia, arquitectura, economía, crecimiento e intenciones de salida. Las elecciones estratégicas que caracterizan un emprendimiento son hechas tanto intencionalmente como por defecto. El modelo de negocio hace estas elecciones explícitas. El modelo es una manera relativamente simple de delimitar y organizar decisiones clave que deben ser hechas al inicio del emprendimiento (Morris et al., 2005). Los modelos de negocio sirven como herramientas para analizar, validar, probar, implementar y comunicar elecciones estratégicas. Los modelos de negocio reflejan dichas elecciones y sus implicaciones operativas, sirven para el análisis prueba y validación de las relaciones causa-efecto producto de las elecciones estratégicas que se han hecho (Shafer et al., 2005). Crear un modelo de negocio es como escribir una nueva historia, de alguna forma todas las nuevas historias son variaciones de las viejas. El modelo de negocio es el equivalente gerencial del método científico, se empieza con una hipótesis, la cual luego se prueba en acción y se revisa cuando es necesario. El modelo de negocio tiene una gran fortaleza como herramienta de planificación ya que enfoca su atención en como todos los elementos del sistema encajan dentro de un trabajo conjunto (Magretta, 2002)

1.2.2. Representación de los modelos de negocio

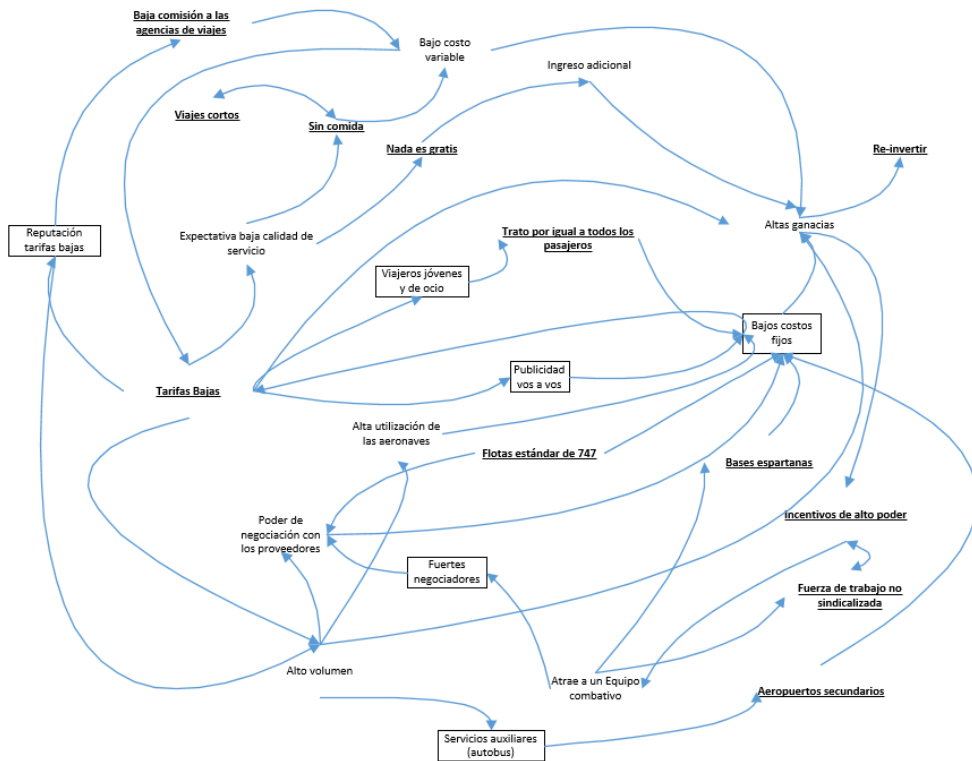
Una manera de describir los modelos de negocio es partiendo del concepto que los modelos de negocio están compuestos por componentes, elementos o bloques de construcción, pudiéndose representar a los modelos mediante estos y las interacciones entre ellos (Itami & Nishino, 2010; Johnson, Christensen, & Kagermann, 2008; Osterwalder & Pigneur, 2010; Seidenstricker, Scheuerle, & Linder, 2014).

De los muchos conceptos y enfoques encontrados en la literatura con respecto a los componentes y representación de los modelos de negocio se escogen dos autores para el desarrollo de este trabajo; por un lado a (Osterwalder & Pigneur, 2010) con su lienzo del modelo de negocio, debido a que recoge muchos de los componentes de otras investigaciones, es sencillo y por su gran difusión y aceptación entre los profesionales y por otro a (Casadesus-Masanell & Ricart, 2010) con su diagrama causal de elecciones y consecuencias, porque permite una visión sistémica del modelo, pudiendo evaluarse la coherencia entre componentes y del modelo con su entorno.

Modelos de negocio como elecciones y consecuencias representados en un diagrama causal

Los modelos de negocios están compuestos de dos diferentes conjuntos de elementos: (a) las elecciones concretas realizadas por la gerencia acerca de cómo la organización debe operar, y (b) las consecuencias de esas elecciones, cada elección tiene una consecuencia. Se distinguen 3 tipos de elecciones: Políticas, de activos, y estructuras de gobernanza. Las políticas son los cursos de acción que la empresa adopta para todos los aspectos de su operación como por ejemplo oponerse a la sindicalización, ubicar la planta en áreas rurales, dar incentivos económicos altos. Los activos se refieren a los recursos tangibles como las fábricas, un modelo particular de aeronave en una aerolínea. La gobernanza de activos y políticas se refiere a la estructura de los acuerdos contractuales que confieren derechos de decisión sobre políticas o activos. Por ejemplo un modelo de negocio dado puede contener la decisión de usar un cierto activo como una flota de camiones. La compañía puede ser propietaria de la flota o alquilarla de un tercero. La teoría económica de costos de transacción sugiere que las aparentemente inocuas diferencias en la gobernanza de activos y políticas pueden tener efectos dramáticos en su efectividad. Una manera útil de representar los modelos de negocio es mediante los diagramas causales: elecciones y consecuencias unidos por flechas que representan la causalidad (Casadesus-Masanell & Ricart, 2010).

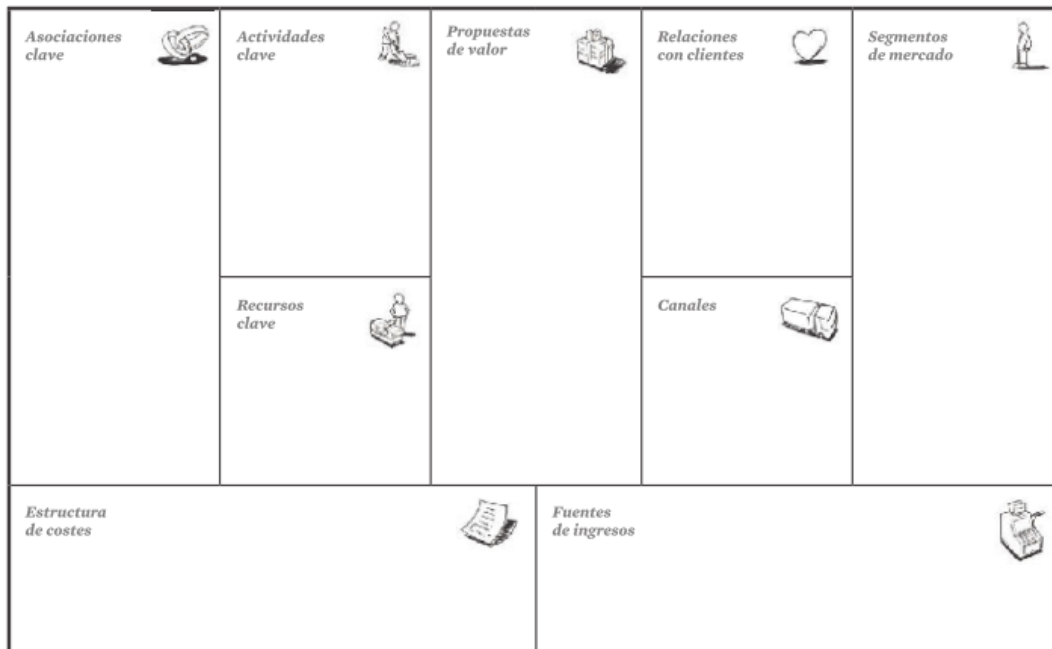
Figura 2. Ejemplo modelo de negocio de la aerolínea Ranairlines (Casadesus-Masanell & Ricart, 2010)



El lienzo de modelos de negocio.

Una manera de describir un modelo de negocio es dividirlo en 9 módulos básicos que muestren la lógica que sigue una empresa para conseguir ingresos. Cada módulo busca responder a una pregunta o preguntas, son elecciones que de manera conjunta definen el modelo de negocio. Gráficamente para facilitar su comprensión y diseño se usa una plantilla llamada lienzo de modelo de negocios (figura 3) donde se describe las decisiones en cada área o modulo (Osterwalder & Pigneur, 2010).

Figura 3. Lienzo del modelo de negocio (Osterwalder & Pigneur, 2010)

Plantilla para el lienzo del modelo de negocio

Según (Osterwalder & Pigneur, 2010) los 9 módulos son:

- Segmentos del mercado: ¿Para quién se crea valor?, ¿Cuáles son los clientes más importantes
- Propuestas de valor: ¿Qué valor se proporciona a los clientes?, ¿Qué problemas de cliente se ayuda a solucionar?, ¿Qué necesidades de los clientes se satisfacen?, ¿Qué paquetes de productos o servicios se ofrecen a cada segmento del mercado?
- Canales: ¿Qué canales prefieren los segmentos del mercado?, ¿Cómo se establece el contacto con los clientes?, ¿Cómo se conjugan los diferentes canales?, ¿Qué canales tienen mejores resultados, cuales son los más rentables?, ¿Cómo se integran en las actividades diarias de los clientes
- Relaciones con los clientes
 ¿Qué tipo de relación esperan los diferentes segmentos del mercado?, ¿Qué tipos de relaciones hemos establecido?, ¿Cuál es su coste? ¿Cómo se integran en nuestro modelo de negocio?
- Fuentes de ingreso

¿Por qué valor están dispuestos a pagar nuestros clientes? ¿Por qué pagan actualmente? ¿Cómo pagan actualmente? ¿Cómo les gustaría pagar? ¿Cuánto reportan las diferentes fuentes de ingresos al total de ingresos?

- Recursos clave

¿Qué recursos clave requieren nuestras propuestas de valor, canales de distribución, relaciones con clientes y fuentes de ingresos?

- Actividades clave

¿Qué actividades clave requieren nuestras propuestas de valor, canales de distribución, relaciones con clientes y fuentes de ingresos?

- Asociaciones clave

¿Quiénes son nuestros socios clave? ¿Quiénes son nuestros proveedores clave? ¿Qué recursos clave adquirimos a nuestros socios? ¿Qué actividades clave realizan los socios?

- Estructura de costes

¿Cuáles son los costes más importantes inherentes a nuestro modelo de negocio? ¿Cuáles son los recursos clave más caros? ¿Cuáles son las actividades clave más caras?

1.2.3. Clasificación de los modelos de negocio

Clasificar es importante para entender la realidad, conlleva el ordenar objetos dentro de grupos o clases con base en su similitud. La clasificación es un paso necesario para entender un área de investigación; hace posible estudiar y hacer generalizaciones acerca de grupos discretos homogéneos y en últimas proponer teorías que apliquen a esos grupos. En el caso de los modelos de negocio, dichas teorías podrían explicar porque algunos modelos se desempeñan mejor que otros, o porque son más sustentables, o más vulnerables a los cambios políticos, sociales o tecnológicos que otros (S. Lambert, 2015). Las clasificaciones basadas en modelos de negocio ofrecen nuevas formas de dividir a la población empresarial dentro de grupos homogéneos que puedan ser sujetos a otros estudios de gestión incluyendo la relación entre modelos de negocio, el desempeño de la firma y la innovación de los modelos de negocio (S. C. Lambert & Davidson, 2013). Los modelos de negocio tienen ese rol de clasificadores para distinguir y clasificar empresas, ya que debido a las descripciones que generan, revela los tipos genéricos de comportamiento de las empresas, lo que permite a los académicos

clasificarlos dentro de grupos de acuerdo a las clases o tipos de negocios ya definidos, o en nuevas clases creadas a partir de la observación empírica. Dependiendo del propósito del investigador este recurrirá a diferentes dimensiones, niveles y detalles de descripción, sin embargo el concepto de clases es importante para la caracterización exitosa de similitudes y la definición de diferencias (Baden-Fuller & Morgan, 2010). La finalidad de la clasificación es que los objetos entre los diferentes grupos sean los más diferentes posibles y al mismo tiempo que los objetos entre el mismo grupo sean lo más similares posibles. Las clasificaciones son construidas usando un número de características del modelo de negocio. Dos filosofías diferentes y ampliamente adoptadas de clasificación para la investigación de objetos inanimados incluyendo los modelos de negocio son; el esencialismo que da como resultado las tipologías y el empirismo cuyo resultado son las taxonomías (S. Lambert, 2015). La Taxonomía puede entenderse como las clases de cosas observadas en el mundo y que han sido desarrolladas desde el trabajo empírico, está basada en la totalidad de sus características observables, se desarrolla de abajo hacia arriba. La tipología es entendida como la delimitación de los tipos de cosas (o eventos) donde los tipos son definidos teórica o conceptualmente por científicos, el investigador conceptualiza y nombra los 'tipos' que son relevantes para la investigación y decide a priori una pocas características que representan la esencia del objeto y las cuales están relacionada con el propósito de la clasificación, esta se desarrolla de arriba hacia abajo (Baden-Fuller & Morgan, 2010; S. Lambert, 2015).

Algunos ejemplos de tipos o clases de modelos de negocio encontrados en la literatura son; modelos de negocio basados en la eficiencia, en el valor percibido, en el valor de red (basados en la lealtad), eficiencia de red (Chatterjee, 2013). Modelos de negocio desagregados, la larga cola, plataformas multilaterales, gratis como modelo de negocio, modelos de negocio abiertos, modelos de negocio de triple resultado, modelos de negocio fundados por terceros (Osterwalder & Pigneur, 2010). Modelos de negocio sociales (Yunus, Moingeon, & Lehmann-Ortega, 2010), Modelos de negocio inclusivos (Sanderse, 2014), modelos de negocio sustentables (Bocken, Short, Rana, & Evans, 2013; Stubbs & Cocklin, 2008), basado en lo que se entrega al cliente; publicidad, Subvenciones cruzadas, Promoción, Freemium, Trueque, Gratis (McGrath, 2010).

1.3. El entorno y los modelos de negocio.

Un modelo de negocio está incrustado dentro de un entorno de negocio externo, el cual influye y es influenciado por el modelo de negocio (Sommer, 2012). Los modelos de negocio son aplicados y diseñados en entornos específicos, por lo tanto conocer el entorno de la empresa ayuda a concebir modelos de negocio más sólidos y competitivos (Osterwalder & Pigneur, 2010). Diseñar un modelo de negocio viable es una tarea compleja porque el entorno externo además de ser dinámico y de ritmo rápido pone requisitos sobre este, como por ejemplo las leyes y regulaciones, que pueden conducir a la viabilidad o inviabilidad del modelo de negocio (D'Souza, Wortmann, Huitema, & Velthuisen, 2015). El entorno tiene el potencial de influir en cada uno de los componentes del modelo de negocio, afectando el costo, el valor, la disponibilidad de recursos y competencias; cambiando la red de valor o la cadena de valor; aunque el entorno en sí mismo no es un componente del modelo de negocio, las evoluciones del entorno son interiorizadas dentro de este a través del impacto en cada uno de sus componentes. Un modelo de negocio sustentable rara vez se consigue de manera inmediata, por el contrario este requiere afinamientos progresivos para que cree una consistencia interna y se adapte a su entorno (Demil & Lecocq, 2010). Debido a que el entorno de negocio continuamente cambia, un negocio que encaja en el entorno de ayer podría fallar hoy, el mejoramiento del negocio es una tarea que nunca termina (Bridgeland & Zahavi, 2008). Una gran tecnología y productos, excelente personal, una buena gobernanza y liderazgo es poco probable que produzcan una rentabilidad sustentable si el modelo de negocio no está apropiadamente adaptado al entorno. El modelo de negocio no puede ser evaluado de manera abstracta; su sustentabilidad solo puede ser determinada contra un contexto o entorno de negocios particular, ningún modelo de negocio puede ser apropiadamente calibrado en ausencia de una evaluación del entorno de negocios (Teece, 2010). El entorno externo involucra factores más allá del control de la compañía pero que sin embargo le son relevantes y la afectan. Es difícil o imposible para las compañías controlar y direccionar factores externos. El entorno externo comprende el entorno sectorial y entorno macro; El primero es donde la compañía suministra insumos, vende a sus clientes los bienes y servicios que produce y donde también compite con sus rivales quienes producen similares bienes. El segundo consiste en los factores políticos, económicos, socio-culturales, tecnológicos, ecológicos

y legales, que directa o indirectamente afectan las operaciones de la compañía (Yüksel, 2012).

1.4. Sustentabilidad.

El concepto de sustentabilidad proviene del concepto de desarrollo sustentable; según la comisión mundial de desarrollo y medioambiente en (Brundtland et al., 1987) “desarrollo sustentable es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades”. El concepto de ‘necesidades’ se refiere en particular a las necesidades esenciales de los pobres del mundo, a los cuales se les debe dar prioridad (Brundtland et al., 1987). La palabra sustentabilidad proviene del latín *sustinere* que significa mantener vivo, es un concepto sistémico que aborda tres dimensiones; económica, social y ambiental. Una organización es sustentable cuando vela por la prosperidad de sí misma, por la equidad social en las comunidades donde influye y por la calidad del medio ambiente (Chiavenato, 2013). El término tiene sus orígenes en el sector forestal desde hace 300 años para explicar el simple principio de que no se puede sacar más madera de un bosque de la que puede crecer, si se desea que el bosque perdure (Weidinger, Fischler, & Schmidpeter, 2014). Hay una cuarta dimensión de la sustentabilidad llamada sustentabilidad cultural que se deriva de la vida social e involucra crear y mantener los bienes culturales, como también la cultura diaria, algunos autores la tratan como una dimensión de la sustentabilidad social y otros un pilar independiente (Lang & Murphy, 2014). De acuerdo con la UNESCO “La cultura puede considerarse como el conjunto de los rasgos distintivos, espirituales y materiales, intelectuales y afectivos que caracterizan una sociedad o un grupo social. Ella engloba, además de las artes y las letras, los modos de vida, los derechos fundamentales al ser humano, los sistemas de valores, las tradiciones y las creencias” (UNESCO, 1982). La sostenibilidad cultural tienen que ver con mantener, enriquecer y fomentar la identidad cultural y la diversidad, a las cuales con frecuencia se denominan capital cultural (Lang & Murphy, 2014). Debido a que los sistemas naturales, económicos y sociales son todos interdependientes se deben tener todos en cuenta cuando se crean soluciones sustentables debido a su naturaleza integral, la sustentabilidad ha sido clasificada dentro de tres sistemas; sustentabilidad económica, sustentabilidad ambiental y sustentabilidad social. Sin embargo, aunque haya sido desagregada por diferentes disciplinas, claramente existen traslapes y vínculos entre los conceptos centrales de

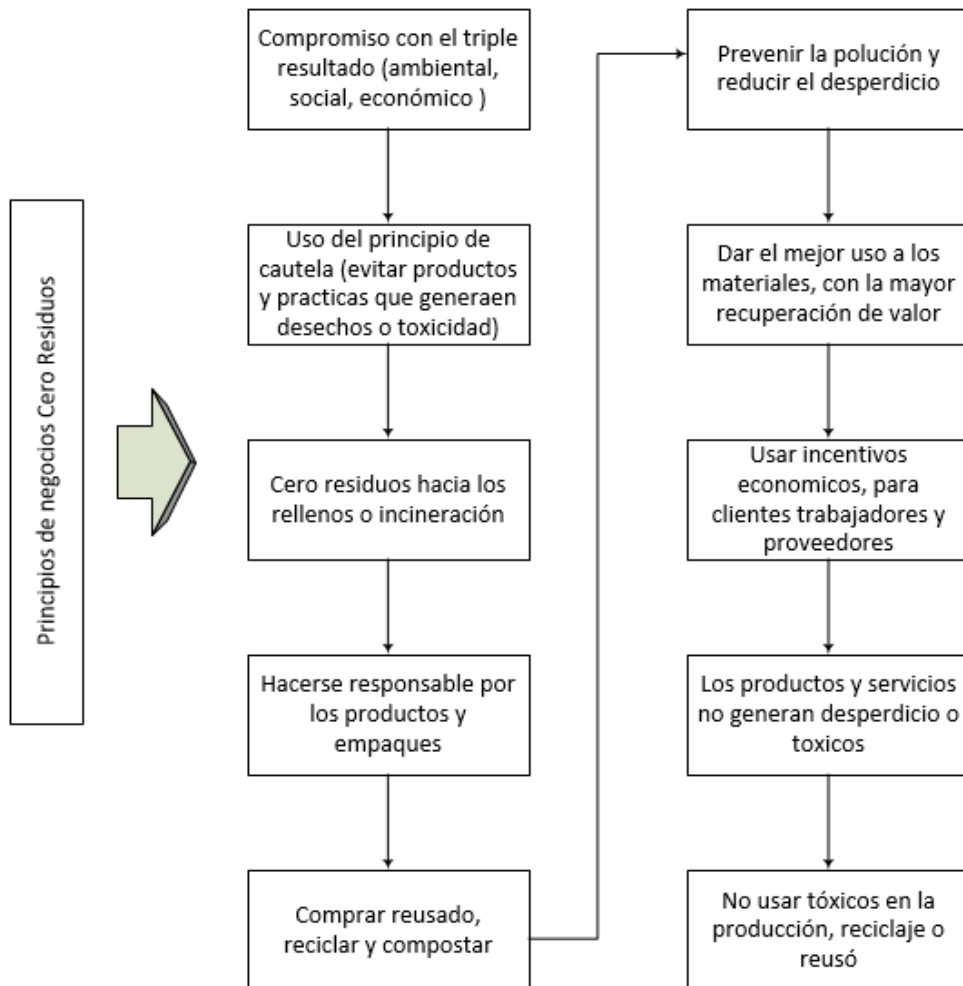
estos. La sustentabilidad económica tiene que ver con el capital hecho por el hombre y significa desarrollo y crecimiento económico auto sostenible. La sustentabilidad medioambiental hace énfasis en los sistemas que soportan la vida, tales como la atmosfera, el agua y el suelo, basándose en el principio que la capacidad de servicio medioambiental de provisión de recursos y de absorción de productos y desechos debe mantenerse a fin de soportar la sustentabilidad económica y social (Fischler, 2014; Lang & Murphy, 2014). La sustentabilidad social tiene que ver con la pobreza y el desarrollo humano. La sustentabilidad medioambiental entendida como el mantenimiento de los sistemas que soportan la vida, es prerequisite para la sustentabilidad social y económica (Fischler, 2014).

1.5. Enfoque cero residuos

El incremento de la población, la expansión económica, la rápida urbanización, los patrones de consumo y el estilo de vida moderno han acelerado la generación de residuos sólidos en el mundo, impactando al medio ambiente y agotando continuamente los recursos naturales finitos. Esto ha conducido a la necesidad de estrategias para su solución; como son el consumo sustentable y un sistema de gestión estratégico de residuos. El concepto de 'cero residuos' es un enfoque sugerido para dar solución a esas preocupaciones. (Phillips, Tudor, Bird, & Bates, 2011; Song, Li, & Zeng, 2014). Cero residuos es un concepto visionario, una meta inspiradora para enfrentar los problemas de residuos de nuestra sociedad, la idea ha sido desarrollada e implementada en varios sectores, como la minería, manufactura, desarrollo urbano, y la gestión y tratamiento de residuos. Los sistemas de gestión de residuos que se usan hoy fueron concebidos mucho antes del desarrollo de nuestra civilización moderna, innovaciones tales como rellenos sanitarios, compostaje, reciclaje y métodos de tratamiento avanzado han sido implementados con el tiempo (Zaman, 2015). La filosofía de cero residuos es una visión holística para lograr un verdadero sentido de sistemas de gestión de residuos sustentables. Este concepto estimula la producción y consumo sustentable, la recuperación y reciclaje óptimo de recursos (Song et al., 2014). Es una filosofía basada en sistemas de bucle cerrado con los 'materiales de residuo' sirviendo como potencial fuente de materia prima (Phillips et al., 2011). Se trata de emular a la naturaleza, como por ejemplo cuando un árbol da frutos y estos caen sobre el suelo, alimentando a microorganismos, que a su vez fertilizan el mismo suelo. En la naturaleza no hay

residuos, los nutrientes son reciclados, entran en ciclos, los desechos son alimento (McDonough & Braungart, 2010). La Alianza Internacional Cero Residuos (Zero Waste International Alliance) define cero residuos como; “Una meta que es ética, económica, eficiente y visionaria, para guiar a las personas en el cambio de sus estilos de vida y prácticas, para emular los ciclos naturales sustentables donde todos los materiales descartados son diseñados para que se conviertan en recursos para que otros usen. Cero residuos significa diseñar y gestionar productos y procesos para sistemáticamente evitar y eliminar el volumen y toxicidad de residuos y materiales, conservar y recuperar todos los recursos, y no quemarlos ni enterrarlos.” (ZWIA, 2009). El enfoque cero residuos se basa en 10 principios descritos en la figura 4

Figura 4. Principios de negocios Cero Residuos (Song et al., 2014)



2. Diseño metodológico.

El enfoque del diseño metodológico es comprensivo-hermenéutico, la posición ontológica es el idealismo y la investigación es de tipo cualitativo.

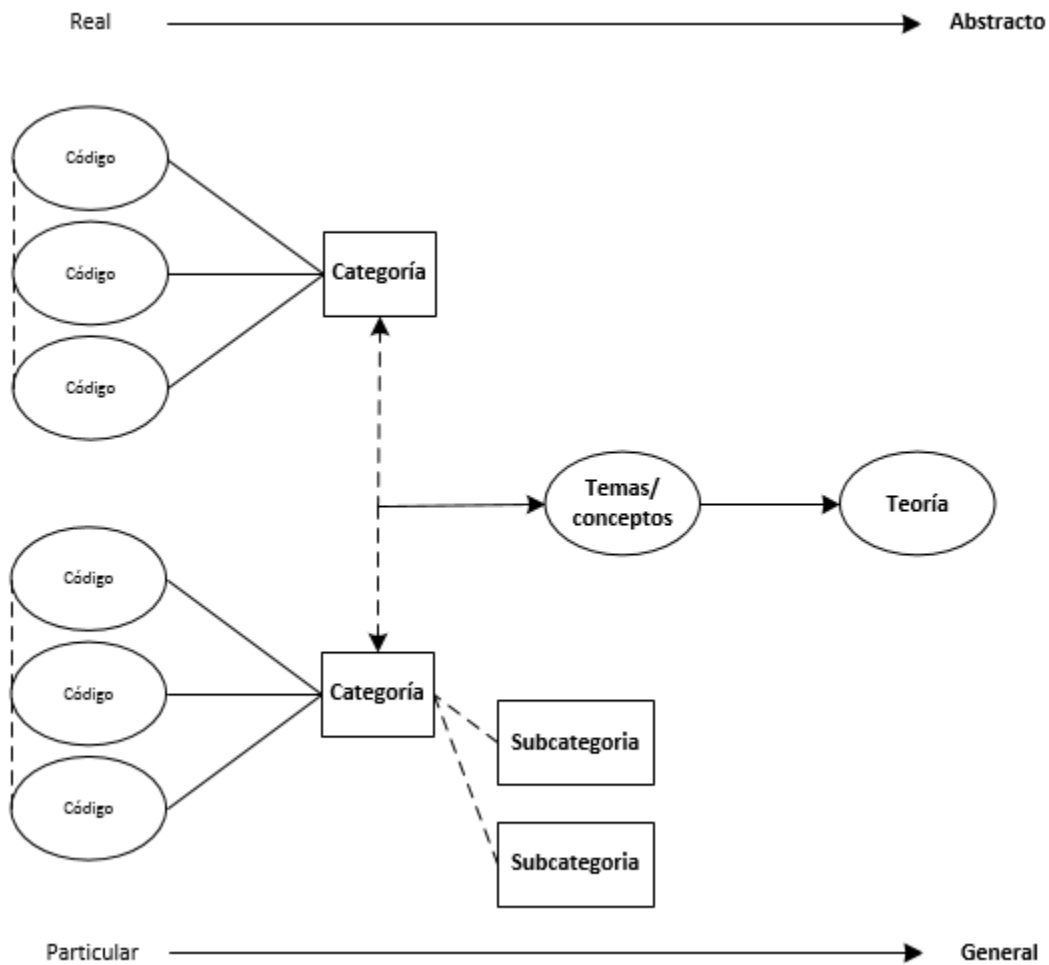
Para dar respuesta a la pregunta de investigación este trabajo plantea un objetivo de investigación principal que se alcanza a través del desarrollo de tres objetivos específicos, cada uno de los cuales es desarrollado con su propia metodología:

2.1 Primer objetivo

Clasificar las diferentes alternativas para aprovechamiento de residuos a nivel mundial y descartar aquellas que no encajen en el contexto local y el enfoque “cero residuos”, se desarrolla a través del análisis cualitativo de documentos, videos, audios y páginas web, sobre iniciativas o casos encontrados a nivel mundial que involucren aprovechamiento de residuos de manera sustentable y satisfagan el concepto “cero residuos” definido en el marco teórico. Para lograr la abstracción de las clases de modelos se usó el método de la teoría fundamentada de Glaser y Strauss, siguiendo el proceso de análisis cualitativo propuesto por (Saldaña, 2012) y las recomendaciones de (Ng & Hase, 2008) para su aplicación en investigación de gestión. El objetivo de la teoría fundamentada es generar teoría a partir de información empírica recogida en contextos naturales y cuyos hallazgos son formulaciones teóricas de la realidad. La teoría fundamentada se desarrolló en 1960, es uno de los primeros enfoques metodológicos sistemáticos para la investigación cualitativa. Involucra una atención analítica meticulosa, mediante la aplicación de tipos específicos códigos a los datos a través de una serie de ciclos de codificación acumulativos que en últimas conducen al desarrollo de una teoría fundada en los datos mismos, figura 5. De acuerdo con (S. Lambert, 2015) existen principalmente dos

filosofías de clasificación para los modelos de negocio, para este trabajo la clasificación se realiza principalmente según la filosofía empirista, siguiendo el enfoque de taxonomías de tal forma que las categorías se deriven empíricamente de los datos observados, y dejando el uso de la filosofía esencialista de categorías derivadas conceptualmente solo en los casos que el aporte es significativo para la investigación, estando los conceptos de clasificación sustentados en el marco teórico.

Figura 5. Modelo simplificado “de los códigos a la teoría” para investigación cualitativa (Saldaña, 2012)



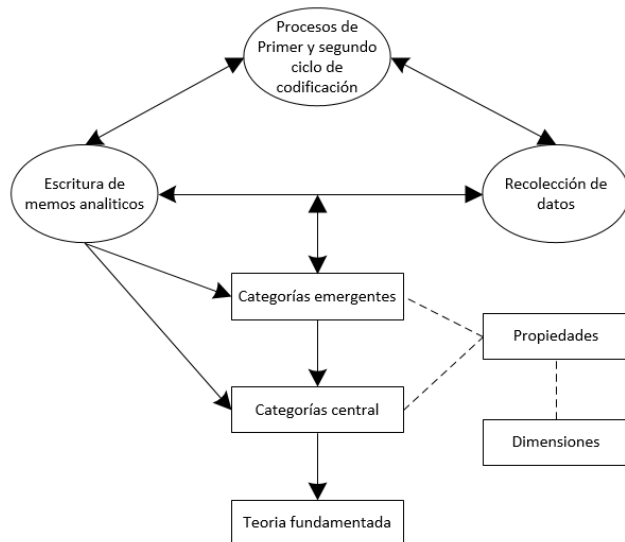
El proceso de creación de teoría se soporta en dos elementos; los códigos y los memos analíticos, figura 6:

2.1.1 Los códigos: Un código en investigación cualitativa es una palabra o frase corta que simbólicamente resume, destaca, captura la esencia, o evoca una porción de los

datos basados en el lenguaje o de tipo visual. Son los elementos esenciales de la historia de investigación que al colocarse juntos, de acuerdo a patrones facilitan el desarrollo de categorías y el análisis de sus conexiones. Los métodos de codificación se dividen en métodos de codificación de primer ciclo y de segundo ciclo. En el primer ciclo se usan métodos para asignar códigos a los datos de manera directa, en el segundo ciclo se usan métodos para reorganizar y reconfigurar los códigos de primer ciclo para eventualmente desarrollar una lista más pequeña y selecta de categorías, temas o conceptos. De esta manera se depuran los códigos obtenidos en el primer ciclo de tal manera que varios de ellos se puedan agrupar. La finalidad del segundo ciclo es hacer que las piezas de investigación; es decir, los códigos, categorías, temas o conceptos encajen unos con otros.

2.1.2 Los memos analíticos: Se debe pensar en un código no solo como una palabra significativa o frase que se aplica a los datos, sino también como un gatillo para la reflexión escrita sobre los significados más profundos y complejos que evocan. El propósito de escribir memos analíticos es documentar y reflexionar sobre el proceso de codificación y las elecciones de los códigos, como el proceso de investigación está tomando forma, y como los patrones emergentes, categorías y subcategorías, temas y conceptos en los datos, todos posiblemente conducen hacia la teoría.

Figura 6. Modelo elemental para el desarrollo de la teoría fundamentada “clásica” (Saldaña, 2012)



2.1.3 Muestreo y tamaño de la muestra: Para esta investigación las muestras consisten en los casos o historias de negocio relacionadas con el aprovechamiento de residuos. Las muestras en la teoría fundamentada, se escogen cuando son necesarias en lugar de seleccionarse antes de la investigación. Solamente cuando no hay nuevos patrones o categorías posibles emergiendo de los datos se dice que se ha llegado al punto de saturación teórica, es aquí donde el proceso de muestreo termina y el tamaño de la muestra está completo (Ng & Hase, 2008). Para exploración inicial se tomaron casos que tuvieron reconocimientos o fueron finalistas en concursos internacionales sobre emprendimiento sustentable con una antigüedad no mayor de 10 años, los siguientes casos fueron seleccionados siguiendo la dinámica de la teoría fundamentada. La estrategia para recolección de información en esta investigación es el análisis documental, estando los documentos base conformados por, páginas web, audios, videos y textos digitales encontrados en internet principalmente.

2.2 Segundo objetivo

plantear modelos de negocio tipo se va desarrollando paralelamente con el primero a medida que se descubren patrones en los modelos de negocio a partir de los casos estudiados por medio de la teoría fundamentada y de las técnicas de análisis cualitativo (Saldaña, 2012), posteriormente estos patrones se agrupan dentro de una determinada clase. Una vez se tienen definidos los grupos o clases, se construye el modelo de negocio general que representa a dicho grupo usando dos técnicas; una es el diagrama causal de decisiones y consecuencias expuesto por (Casadesus-Masanell & Ricart, 2010) y que involucra el concepto de dinámica de sistemas aplicada a los negocios (Sterman, 2000), y el otros es mediante el lienzo del modelo de negocio propuesto por (Osterwalder & Pigneur, 2010)

2.3 Tercer objetivo

Evaluar teóricamente los modelos propuestos mediante entrevistas a los grupos de interés en función del contexto Boyacense, se va gestando desde el desarrollo del primer objetivo ya que las preguntas para la entrevista se construyen teniendo en cuenta aquellos aspectos del entorno que afectan a los modelos de negocio y que son descubiertos desde el proceso de codificación de los datos. Es decir la entrevista se

diseña en función de los resultados de clasificación de los modelos de negocio relacionados con el contexto o entorno, de tal manera que los entrevistados den su opinión sobre las debilidades y fortalezas de los modelos de negocio tipo, frente a las oportunidades y amenazas del entorno Boyacense.

2.4 Alcance y limitaciones

El alcance va hasta la propuesta de los modelos de negocio tipo, cuya viabilidad será evaluada mediante entrevistas a profesionales relacionados con el emprendimiento y el reciclaje. Con base en (McGrath, 2010) que expresa “a diferencia de las estrategias convencionales que enfatizan en el análisis, las estrategias que tienen como objetivo descubrir y explotar nuevos modelos de negocio deben comprometerse con experimentación y aprendizaje significativos, un enfoque conducido por el descubrimiento, en lugar de un enfoque analítico”, y en (Alvarez & Barney, 2007) que explica dos teorías de emprendimiento de cómo se forman y explotan las oportunidades; la teoría del descubrimiento, en la cual la oportunidad existe y está ahí para ser descubierta y por lo tanto es posible obtener con anticipación toda la información necesaria y planear detalladamente la manera de aprovecharla y la teoría de la creación en donde la oportunidad no existe sino que se crea por las acciones que el emprendedor toma y por lo tanto no hay información suficiente para hacer una planeación anticipada, sino que por el contrario dicha información surge como resultado de la acción a medida que se crea la oportunidad. Este trabajo se soporta en el contexto de la teoría de la creación, por lo tanto no se va hacer ningún tipo de análisis estratégico competitivo detallado, el cual es necesario en el contexto de la teoría del descubrimiento para asegurar el éxito de la ejecución y adaptación del modelo de negocio al entorno. A cambio de esto se va a evaluar la percepción y preocupaciones de los emprendedores y profesionales relacionados con el aprovechamiento de residuos, con respecto a los modelos de negocio propuestos y su posible adaptación al entorno local. Se deja el análisis estratégico para posteriores investigaciones o para la implementación de cada uno de los modelos tipo en la práctica, bajo el contexto de la teoría de emprendiendo de descubrimiento.

Los modelos de negocio son guías solamente, el éxito en su implementación depende en gran medida de la habilidad de quien lo ejecuta, para quien adicionalmente es importante hacer un estudio de viabilidad financiera para cada caso.

El enfoque cero residuos abarca toda la cadena de valor desde el diseño del producto hasta su disposición final, buscando siempre la manera que se disminuya el uso de materiales y la generación de residuos desde el mismo momento del diseño hasta el final de la vida útil, en donde los materiales se introducen nuevamente en el ciclo industrial con la menor pérdida de valor posible, sin embargo con el fin de dar solución al tema de residuos que ya se vienen generando, esta investigación se limita solo a modelos de negocio en los que se aprovechan materiales de residuos que son generados hoy, dejándose para otras investigaciones la inclusión del diseño con enfoque “cero residuos” en los modelos de negocio.

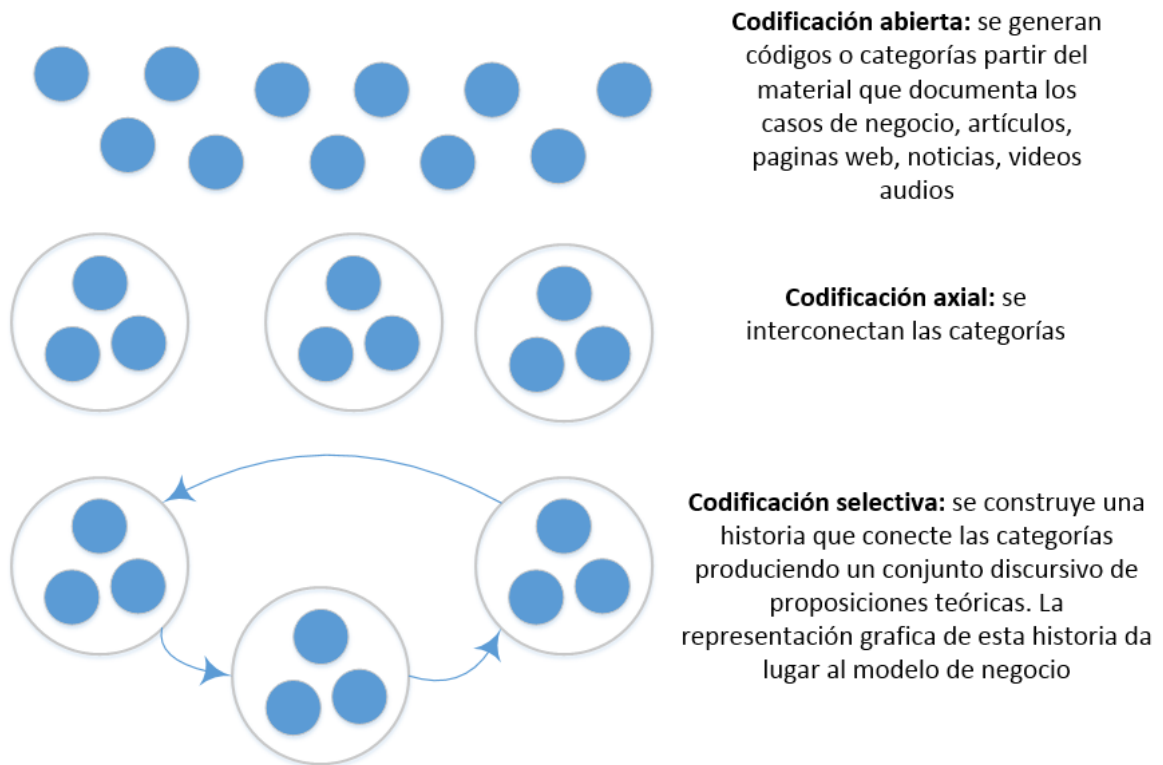
3. Modelos de negocio para el aprovechamiento de residuos sólidos.

Se buscaron casos de negocios sustentables que involucraban el aprovechamiento de residuos, tomando principalmente casos de éxito que obtuvieron reconocimientos a nivel nacional e internacional. Identificados los casos se procedió a buscar todo el material disponible para documentarlos, como páginas web, artículos, noticias, videos y audios. Se tomó este material y se sometió a la metodología de la teoría fundamentada aplicando la codificación abierta, axial y selectiva ver figura 7, con el fin de encontrar patrones en los datos que permitan explicar y descubrir *cuál es la mejor manera de hacer negocios con los residuos*. Como apoyo para ir desde la codificación abierta, hasta la codificación selectiva y para generar una narrativa teórica, en todo el proceso se usaron dos estrategias; la primera fue el método comparativo constante, comparando código con código, categoría con categoría y categorías con códigos al interior de cada caso de negocio y entre los diferentes casos hasta llegar a la saturación. La segunda fue la escritura de memos a medida que se descubrían categorías, relaciones entre las categorías y cada vez que surgían patrones en los datos. Las categorías y patrones de negocio que fueron surgiendo se compararon con la literatura para encontrar modelos de negocio ya documentados que se estarían aplicando dentro de los casos estudiados.

Luego de aplicar el proceso de análisis cualitativo propuesto por (Saldaña, 2012) y siguiendo las recomendaciones de (Ng & Hase, 2008) se consiguió el punto de saturación teórica con 44 muestras, cada una correspondiendo a casos de modelos de negocio alrededor del globo, de los cuales 7 son casos colombianos. Aplicando reiterativos ciclos de codificación sobre los documentos y memos analíticos de cada caso se logró identificar características comunes y diferenciadoras entre todos los modelos de

negocio, las cuales dan lugar a la comprensión de cómo estos modelos de negocio que involucran aprovechamiento de residuos funcionan en la práctica y a su vez permiten la agrupación por similitudes y diferencias.

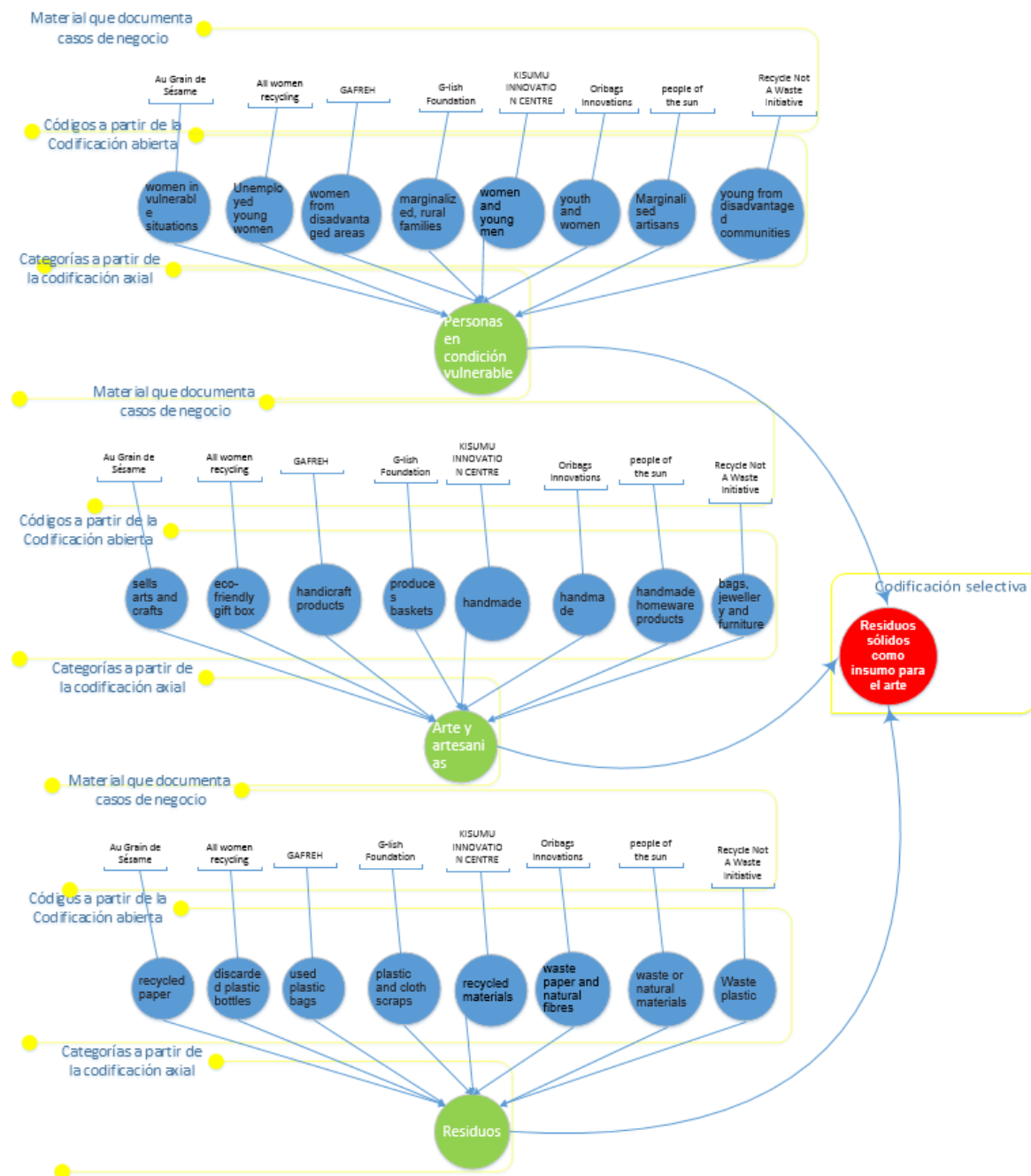
Figura 7. Etapas de la teoría fundamentada.



Los procesos de codificación, categorización y memos analíticos se aplicaron teniendo siempre como meta contestar la pregunta de investigación; **¿Cuáles son los modelos de negocio que permitirían un aprovechamiento de los residuos sólidos con captura de valor en Boyacá?** Como resultado no solo se desarrollaron los objetivos propuestos, sino que además se encontraron temas que no estaban dentro de los objetivos planteados pero que son importantes para resolver la pregunta y fueron descubiertos posteriormente durante el proceso de codificación, categorización y elaboración de memos analíticos. Todos los hallazgos de esta investigación son producto del proceso de codificación y elaboración de memos analíticos, cada uno de los subtítulos de este capítulo representan un meta-código, es decir la codificación realizada sobre códigos que comparten características similares para agruparlos bajo un tema central y el objetivo de responder la pregunta de investigación.

La figura 8 muestra un ejemplo de cómo se aplicó la teoría fundamentada en esta investigación, partiendo del material que documenta los casos de negocio, se aplicaron las tres etapas de codificación para ir encontrando patrones en los datos. En la codificación selectiva se obtiene la categoría central alrededor de la cual se construye el modelo de negocio y la narrativa teórica.

Figura 8. Ejemplo de aplicación de la teoría fundamentada en casos de negocios

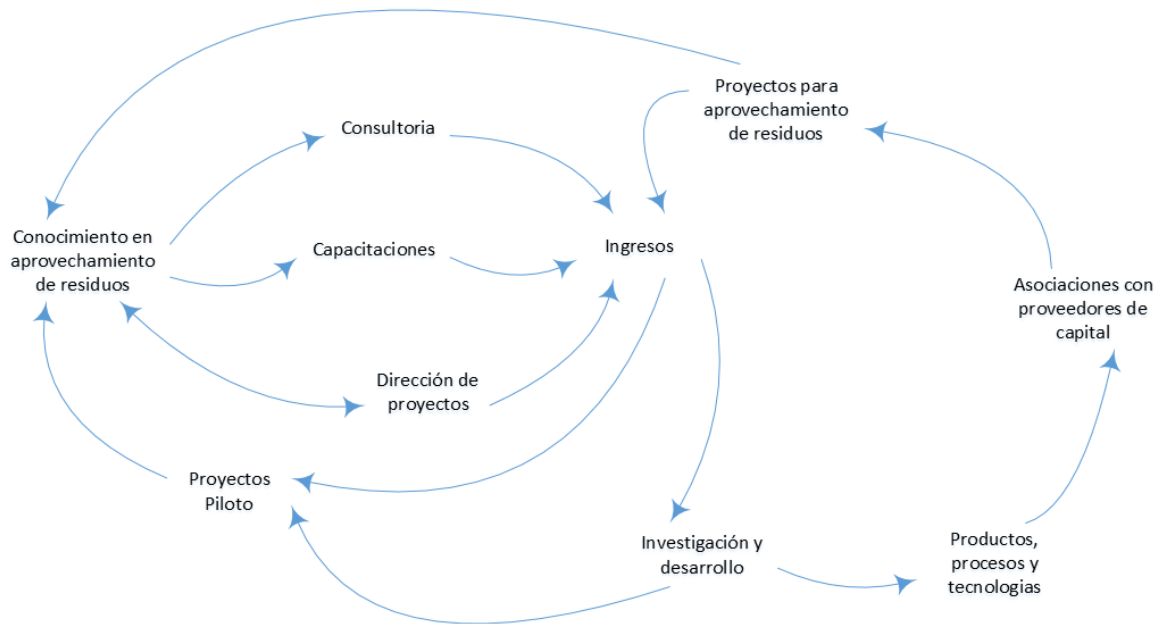


3.1. Generación de conocimiento como modelo de negocio en el aprovechamiento de residuos.

Dentro de los casos estudiados se encontraron modelos de negocio cuya propuesta de valor es la transferencia de conocimiento adquirida gracias a la experiencia y experimentación. Esta propuesta de valor es importante para los clientes que quieren reducir la incertidumbre en la implementación de sus propios proyectos, ya que a la dificultad inherente de implementar un modelo de negocios se añade el hecho de trabajar con residuos. La actividad clave principal es la investigación y desarrollo muchas veces soportada por la implementación de proyectos piloto cuyo fin es el de descubrir, tecnologías, procesos, productos y modelos de negocio que permitan el aprovechamiento de residuos. Los ingresos provienen de la venta de servicios como supervisión de proyectos, consultorías, conferencias, talleres, capacitaciones y productos como las patentes. Los clientes y socios por lo general son gobiernos, empresas y ONGs. El canal de ventas es voz a voz, el éxito en la participación de un proyecto genera recomendaciones para participar en otros. El recurso clave es el personal altamente calificado. Como ejemplo de este modelo está la compañía Waste Concern que en sus inicios monto un piloto de compostaje descentralizado de residuos orgánicos operado por la comunidad y que financio con recursos propios. El éxito en este piloto llamo la atención de ONGs, gobiernos y empresas privadas para replicarlo a mayor escala. Entonces llamaron a Waste Concern a participar como coordinador de los futuros proyectos. Otra manera que encontró la compañía para capturar valor a partir del conocimiento acumulado fue por medio de un joint venture con una empresa privada alemana donde Waste Concern pone el conocimiento y su socio el capital.

Se encontró en esta investigación que el modelo de negocio de algunas ONGs está centrado en el conocimiento adquirido sobre proyectos que involucran aprovechamiento, el cual usan para integrar y coordinar a todos los socios clave y grupos de interés. La ONG implementa el proyecto, coordina a los socios y refuerza sus capacidades, actúa como un facilitador.

Figura 9. Modelo de negocio para aprovechamiento de residuos a partir de la generación de conocimiento.



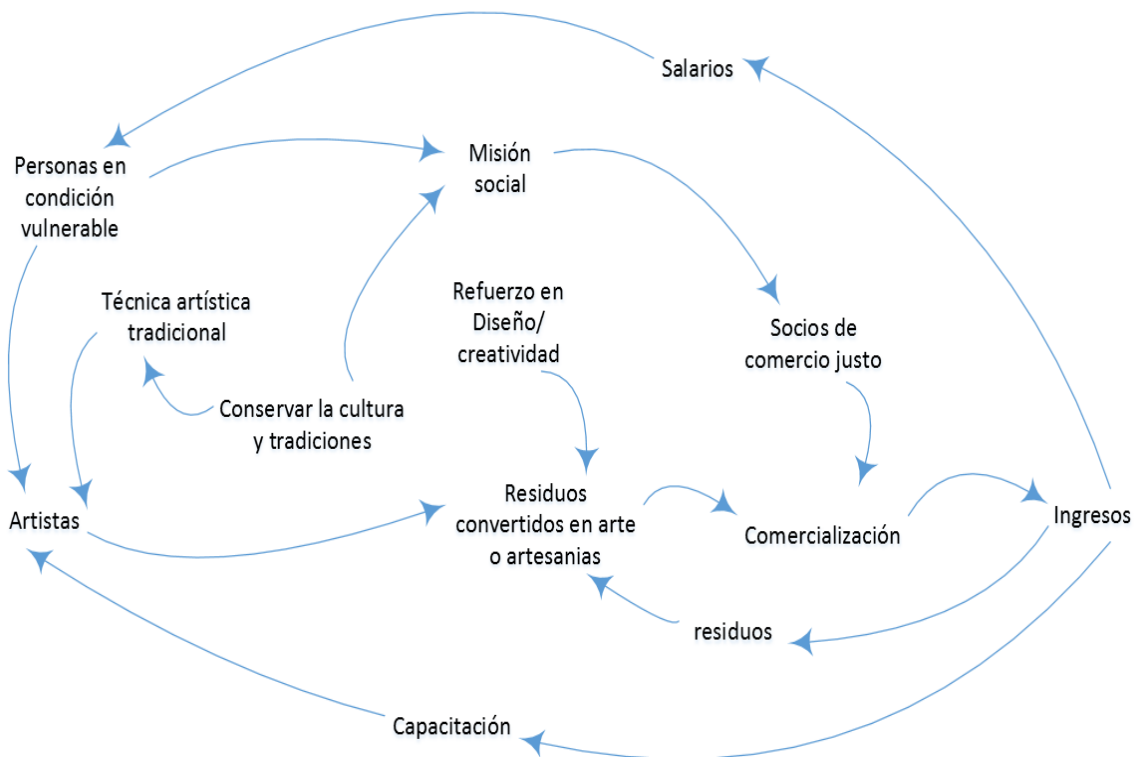
3.2. Residuos sólidos como insumo para el arte

Como alternativa para el aprovechamiento existe la opción de transformar los residuos en artículos que son valorados por su componente artístico y cultural, tal es el caso de compañías como; All Womenrecycling, un grupo de mujeres que convierten botellas plásticas desechadas en cajas de regalos decorativas vendidas a nichos de mercado a nivel mundial a través de una fuerte red de distribución como socios clave. Au Grain de Sésame que transforma papel reciclado en arte, entrenando a mujeres en situación de desventaja para convertirlas en artistas y con ellas crean arte funcional que usa una técnica de reciclaje de papel novedosa y los diseños de una reconocida artista, los productos de arte son comercializados a través de los canales de comercio justo, de internet con el soporte de un socio clave y en galerías locales. GAFREH una asociación de mujeres artesanas que convierten bolsas plásticas usadas en artículos de moda como bolsos y productos artesanales decorativos hechos a mano, los productos son vendidos por medio de los canales de comercio justo, en boutiques y ferias. La fundación G-lish que transforma residuos de plástico y telas en canastas tejidas a mano usando técnicas tradicionales de Bolgatanga, empleando a mujeres de bajos recursos. Las canastas son vendidas por medio de los canales de comercio justo. Kisumu Innovation Center, una

compañía con artesanos locales como socios, y que utiliza como materia prima una maleza local, el Jacinto de agua y materiales reciclados para fabricar productos artesanales creativos que son vendidos a través de los canales de comercio justo.

Estos modelos se caracterizan por que su propuesta de valor incluye una misión social y/o ambiental, lo cual da un valor agregado al producto y es reconocido en mercados de comercio justo. En este modelo una artesanía, obra de arte u objeto de lujo fabricado a mano a partir de residuos sin una misión social o ambiental perdería gran parte de su valor. La otra propuesta de valor que es importante es la calidad del diseño, la creatividad y calidad artística. Los ingresos provienen de la venta de los objetos fabricados, puede funcionar con o sin ánimo de lucro, desde que se satisfagan las dos propuestas de valor. Los socios en estos modelos en su mayoría son ONGs interesadas en dar soporte a la misión social y ambiental. Para llegar a los clientes se usan los canales de comercio justo. Los clientes son un nicho de mercado a nivel mundial que aprecian el arte, el diseño, la creatividad y desean apoyar causas sociales y ambientales.

Figura 10. Modelo de negocio sustentable para transformar residuos en arte.

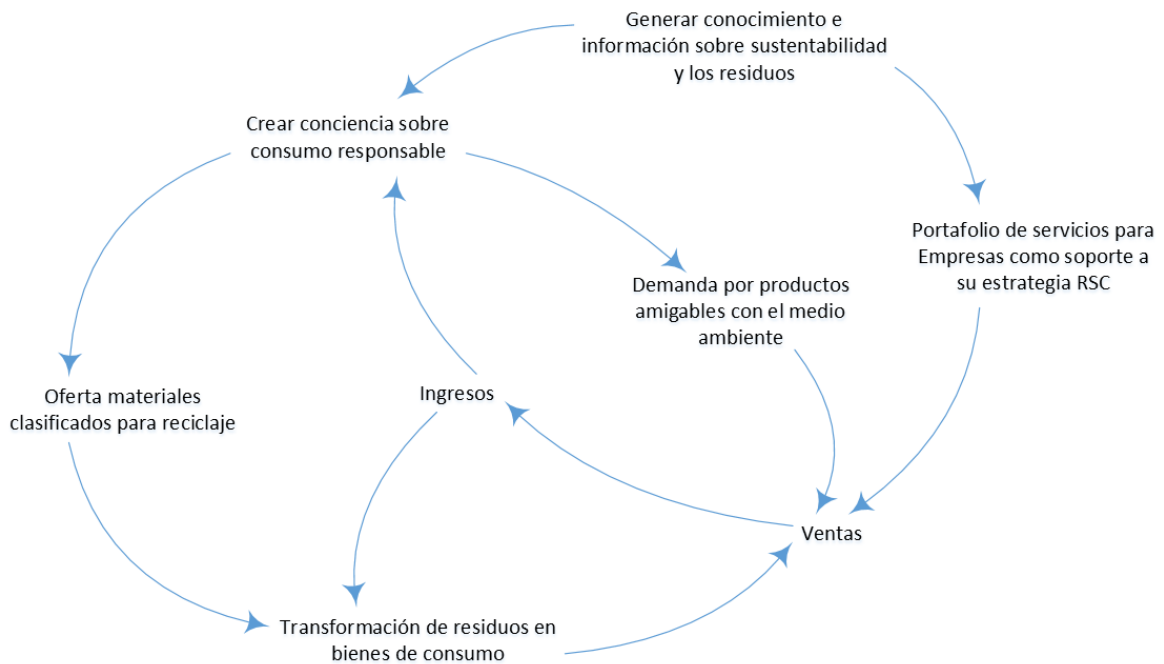


3.3. Crear conciencia como modelo de negocio para el aprovechamiento

Uno de los retos más grandes en la gestión de residuos es el cambio de comportamiento de las personas hacia patrones más sustentables, para lo cual se requiere crear conciencia (Cole et al., 2014). En los casos analizados se encontró que el crear conciencia como decisión estratégica dentro de los modelos de negocio impacta los dos extremos de la cadena de valor. Por un lado a la disposición del residuo para que las personas los separen en la fuente y se dispongan de tal manera que sean más fáciles las tareas posteriores para su aprovechamiento, o se facilite el acceso al residuos. Y por otro lado el crear conciencia afecta la demanda, por productos que ayudan a mitigar el impacto causado por los residuos y así impulsar el aprovechamiento. El recurso clave en este modelo es el conocimiento sobre la problemática generada por algún tipo de residuo sólido en particular y su solución. La propuesta de valor consiste en la misión ambiental de dar solución al problema mediante la estrategia de crear conciencia y brindar servicios de soporte para la estrategia de responsabilidad social corporativa. Estos servicios consisten en actividades, capacitaciones charlas y conferencias en torno a la misión ambiental. Los ingresos provienen de la venta de los servicios de soporte a las empresas. Como subproducto de este modelo se logra capturar y acumular de manera separa el residuo objetivo, el cual puede ser aprovechado para generar ingresos mediante un proceso que lo transforme en un producto para la venta, y que gracias a la misión ambiental tiene ya una demanda. Como ejemplos de crear conciencia tenemos organizaciones como LOOP de Perú, fundada por dos mujeres jóvenes tienen como misión crear conciencia para reducir el uso del plástico y limpiar las playas de su país, dictan cursos, charlas y fabrican bolsos y chaquetas a partir de plástico reciclado. Su misión es dar a conocer el impacto que tiene el plástico en la vida marina. Su modelo de generación de conciencia se complementa con una planta industrial en la que transforman botellas recicladas en bolsos y tejidos. También esta EcoBrick Exchange, quienes participan en obras civiles usando como material de construcción ladrillos hechos con botellas plásticas rellenas de residuos de empaques plásticos, ellos usan la

estrategia de crear conciencia para obtener un suministro de eco-ladrillos con los cuales hacer las obras civiles.

Figura 11. Modelo de negocio para aprovechar residuos por medio de la creación de conciencia.



3.4. Manufactura como modelo de negocio en el aprovechamiento de residuos

En muchos modelos para aprovechamiento, el modelo de negocio está en fabricar productos de consumo masivo y la especialización en la manufactura es una decisión estratégica dentro del modelo de negocio.

Se encontraron dentro de los casos estudiados tres modelos; **a) centralizados;** donde todo el proceso de fabricación se hace en una sola planta y cuya rentabilidad depende de explotar la ventaja de las economías de escala. Como es el caso de empresas como; Ecopost, quienes fabrican postes ecológicos a partir de plástico reciclado los cuales sirven como sustituto de la madera en la construcción de cercas. Estas organizaciones fabrican un producto ya definido y venden por volumen, parte de las ingresos son reinvertidos en mejorar infraestructura, para mejorar volumen, calidad y costo. **b) Descentralizados;** en los cuales el proceso de fabricación se realiza en muchas plantas

pequeñas plantas llamadas satélites, aquí la estrategia es reducir los costos logísticos relacionados con el transporte, las plantas satélites se ubican cerca de los puntos de generación de residuos o de los clientes, como por ejemplo los hizo Waste Concern con su modelo de compostaje descentralizado, donde se agruparon a varias comunidades y cada una tenía su planta de compostaje. El producto era luego recogido en cada comunidad para ser llevado a una planta de fertilizantes donde lo enriquecían y empacaban. c) **Tercerización**; Parte del proceso productivo se sede a un tercero para que este lo ejecute, en los modelos para aprovechamiento sustentables, esta tercerización tiene un fin social, ya que se terceriza con grupos organizados de personas en condición vulnerable, de esta manera el modelo de negocio cumple su rol social. Como en el caso de LifePack quien fabrica la pulpa para sus platos y la envía a madres cabeza de hogar y mujeres en reclusión, ellas moldean los platos y reciben un pago como independientes según volumen producido.

3.5. Interacciones entre modelos de negocio para aprovechamiento de residuos

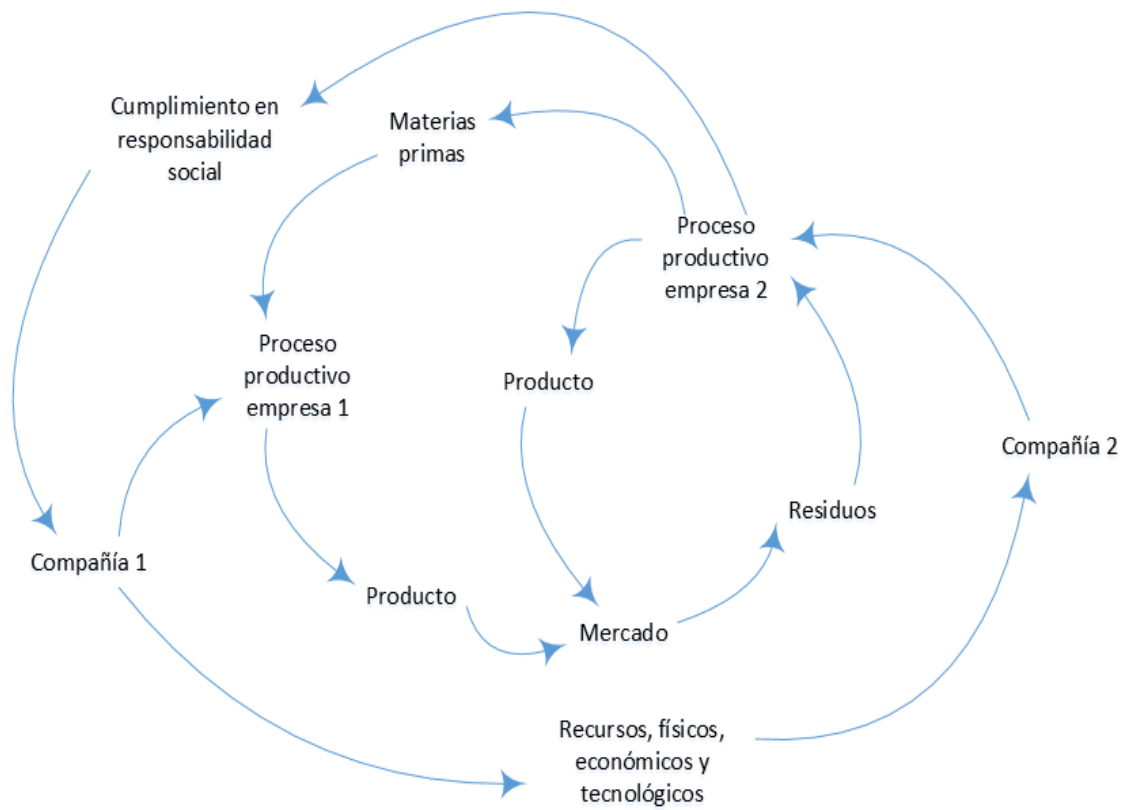
Los modelos de negocio se pueden clasificar en la forma como interactúan con otros modelos. Hay características clave y repetitivas que permitirían clasificar a los modelos de negocio en función de cómo se relacionan con otros modelos. Mucho modelos exitosos no son modelos individuales, sino más bien un ecosistema donde la interacción de los modelos lleva a un aprovechamiento de residuos sustentable.

3.5.1. Cerrar el ciclo

Es la asociación que existe entre dos modelos de negocio, el primero el generador del residuo y el segundo un modelo de negocio que aprovecha el residuo generado por el primero cerrando el ciclo de materiales. Tal es el caso de la asociación entre las empresas Proplanet y Tetra Pak. Los envases de Tetra Pak son difíciles de reciclar porque están fabricados con tres materiales distintos, cartón, plástico y aluminio que se laminan entre sí. La compañía acorde con su política de responsabilidad social corporativa destina fondos para apoyar iniciativas que aprovechen los envases usados y así reducir el impacto ambiental de la empresa. Es así como se asocia con Proplanet una compañía que hasta ese momento fabricaba empaques desechables biodegradables

para alimentos a partir de papel reciclado. En esta asociación Tetra Pak suministro la tecnología para el reciclaje de los envases y Proplanet se encargó de la puesta en marcha del modelo aprovechando su experiencia con los recicladores. Se desarrollaron productos como tejas y palcas y materia prima como celulosa.

Figura 12. Interacción de modelos de negocio para cerrar el ciclo



3.5.2. Recolector - transformador

Muchos modelos de negocio que transforman los residuos en productos finales dependen fuertemente de asociaciones con modelos cuyo fin es el de recolectar los residuos, el objetivo es garantizar el suministro de materia prima para su proceso. Lo inverso también sucede, muchos modelos de negocio diseñados para la recolección de residuos dependen fuertemente de aquellos diseñados para transformarlos. En algunas ocasiones los dos modelos son ejecutados por una misma organización. Tal es el caso de empresas como All Women Recycling, fabrican cajas decorativas a partir de botellas plásticas recicladas, su competencia central está en diseñar y construir las cajas decorativas, por tal razón se asociaron con una compañía de reciclaje que se encarga de

recolectar materiales desechados y separa los envases para entregárselos a All Women Recycling. Como ejemplo de modelos diseñados para recolección y que depende de los transformadores esta la compañía Vivus, esta empresa de logística que usa bicicletas hechas de bambú como estrategia para reducir costos de transporte en las zonas rurales de Ghana. Su modelo de negocio consiste en comprar Alimentos y residuos de agricultura a los granjeros. La comida la venden en centros urbanos y los residuos a fábricas de biogás o fertilizante el uso de las bicicletas de bambú reduce los costos los suficiente para hacer al modelo viable.

3.5.3. Modelos de negocio impulsores del emprendimiento para el aprovechamiento de residuos solidos

Muchos de los modelos de negocio para el aprovechamiento de residuos incluyen dentro de su estrategia, organizar a la comunidad en cooperativas o microempresas para obtener así dos beneficios; uno social ligado a los ingresos que perciben las comunidades y las competencias adquiridas a través de la capacitación y el otro es de gestión ya que al desagregar una parte del modelo y asignárselo a la comunidad, la organización promotora puede concentrarse en su competencia central. Se encontró principalmente que las microempresa y cooperativas son creadas con los siguientes fines:

Para ejecutar el proceso de transformación productivo; como en el caso de del compostaje o reciclaje del plástico, o artístico como en el caso de los modelos que venden artesanías. En este caso la organización promotora capacita, organiza a la comunidad para que fabriquen sus productos y está en últimas los comercializa.

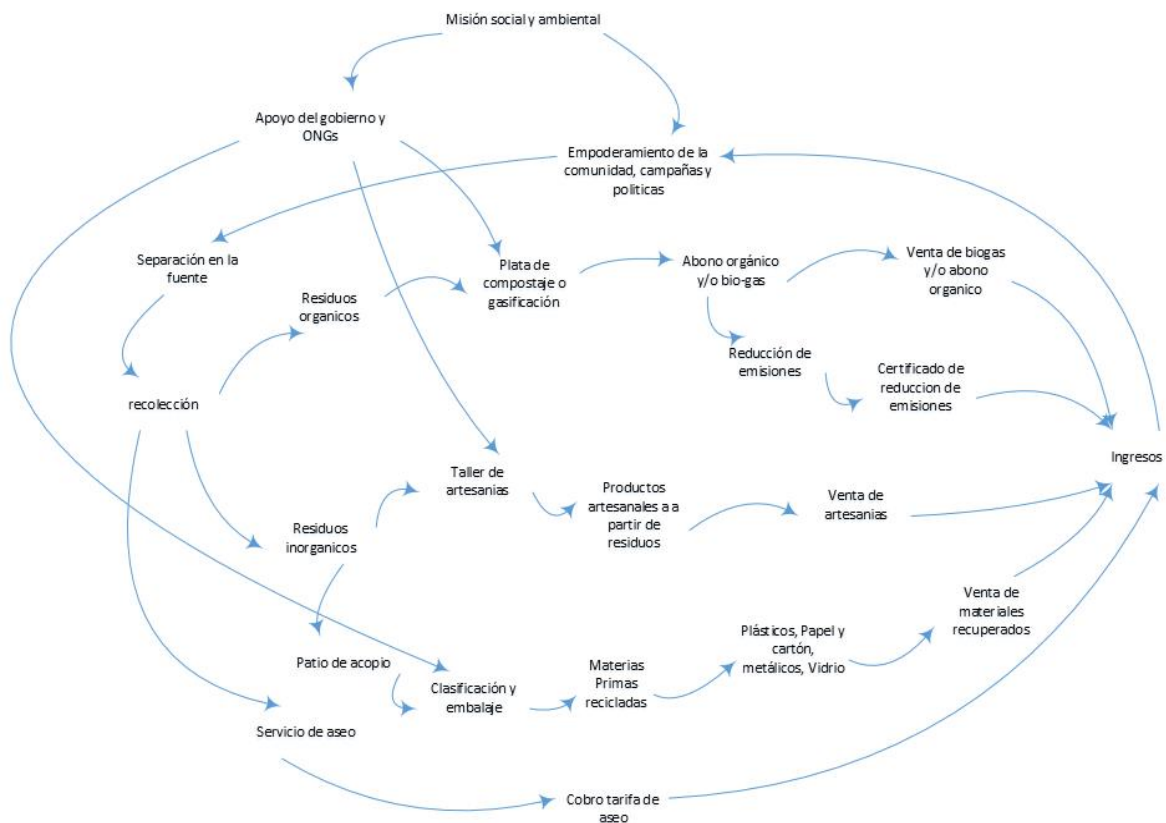
Tercerizar una parte del proceso de transformación productivo; En este modelo una parte del proceso productivo se sede a un tercero que es capacitado por la organización principal, y cuyo fin es social e inclusivo. Es el caso de Provokame que creo puntos satélites con madres cabeza de hogar y reclusas las cuales participan como independientes desde sus hogares en un proceso intermedio para la fabricación de los platos germinables.

Como proveedores de residuos; miembros de la comunidad son entrenados en gestión de residuos y reciclaje con el fin de asegurar cantidad y calidad de residuos para alimentar un proceso productivo gestionado por la organización promotora, quien compra los materiales recolectados por la comunidad o recicladores.

3.5.4. Modelos de negocios para la gestión sustentable de residuos solidos

El modelo de negocio tradicional para la gestión de residuos sólidos puede redefinirse cuando se incluye el aprovechamiento dentro del mismo. En un modelo tradicional la propuesta de valor es solamente el servicio de aseo. La fuente de ingresos proviene de cada tonelada dispuesta, los costos principales son de transporte, mantenimiento de la flota de camiones y operación del relleno sanitario. Los clientes son los municipios, que además de pagar por el servicio, son responsables de suministrar los terrenos para la disposición final.

Figura 13. Modelos de negocios para la gestión sustentable de residuos solidos



En los casos analizados se encontraron modelos de negocios enfocados en la gestión de residuos sólidos sustentables con aprovechamiento. Una actividad clave es la separación en la fuente la cual se gestiona mediante políticas, campañas o empoderando a la comunidad. La propuesta de valor comprende el servicio de aseo, las materias primas recicladas como plástico, papel, cartón, vidrio y productos como artesanías, fertilizantes y biogás, contempla también una misión ambiental y social. Los ingresos provienen de tarifas de aseo, venta de los materiales recuperados y de los productos fabricados a partir de estos materiales, adicionalmente mediante gestión se pueden conseguir ingresos por bonos de carbono. Los costos son principalmente salarios, y los costos de transporte son iguales al modelo tradicional para esquemas centralizados y se reducen cuando el esquema es descentralizado y los residuos se procesan cerca al sitio donde son generados.

3.6. Modelos de negocio comunes encontrados en la literatura y su aplicación en el aprovechamiento.

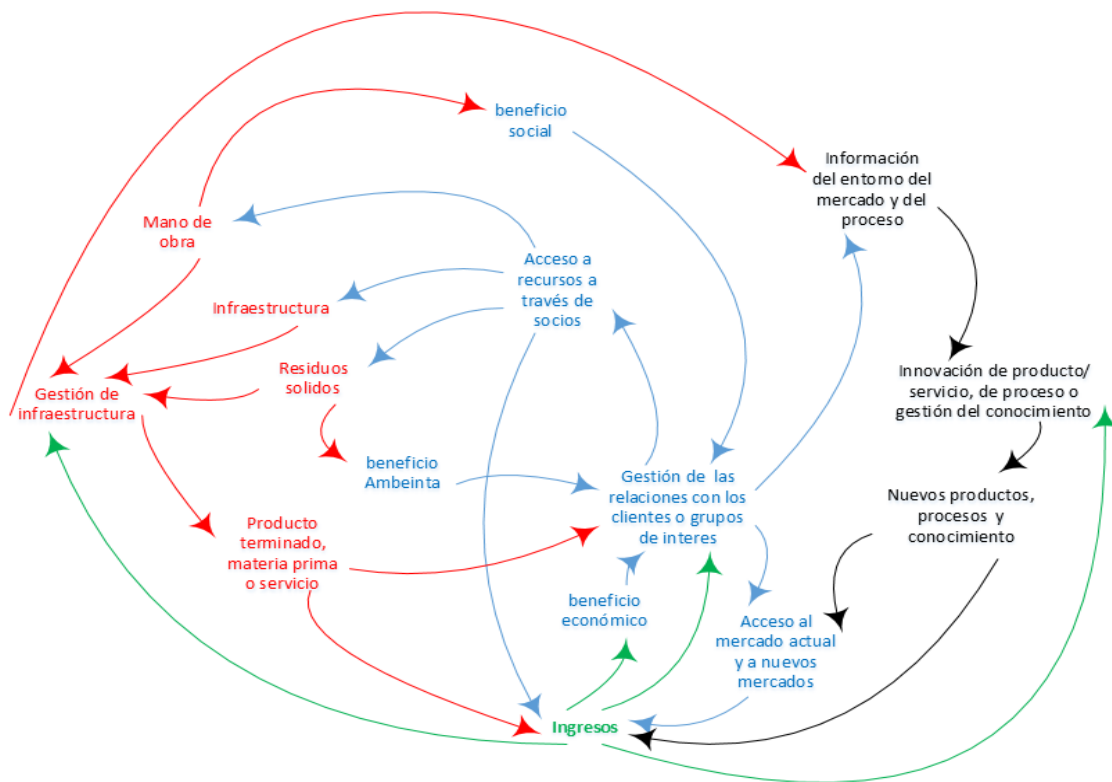
A continuación se hace un barrido de los diferentes modelos de negocio típicos encontrados en la literatura y su aplicación en el aprovechamiento de residuos.

3.6.1. Modelos de negocio desagregados

Para poder pasar de un residuo que se genera en el hogar o la industria a un producto o servicio puesto nuevamente a disposición del cliente y con lo cual se cierra el ciclo de materiales (Worrel & Vesilind, 2012), se necesitan una serie de actividades cada una de las cuales agrega valor de tal forma que al final de dichas actividades el residuo generado inicialmente al final ha sido aprovechado. Este conjunto de actividades corresponde a lo que (Porter, 1985) llamo la cadena de valor. Se encontró para el caso de los modelos de negocio analizados que estos se especializan ejecutando solo un conjunto de dichas actividades y dejando las otras con la posibilidad de que sean ejecutados en otros modelos de negocio, por organizaciones con las que interactúan a las que (Osterwalder & Pigneur, 2010) define como los socios clave.

Algunas de estas especializaciones encontradas en los casos analizados concuerdan con los tres tipos de negocios que se encuentran en una compañía; innovación de producto, gestión de las relaciones con los clientes y gestión de infraestructura, definidos por (Hagel & Singer, 1999) y citados por (Osterwalder & Pigneur, 2010) como modelos de negocio desagregados, que se ejecutan por organizaciones independientes como consecuencia de su reorganización en respuesta a los costos de transacción.

Figura 14. Modelo de negocio desagregado aplicado en el aprovechamiento de residuos



3.6.2. Plataformas multilaterales.

Reúnen a dos o más grupos de clientes distintos pero que son interdependientes, estas plataformas solo son valiosas para un grupo de clientes si los demás grupos de clientes también están presentes, se crea valor al permitir la interacción entre los diferentes grupos y su valor aumenta a medida que aumenta el número de usuarios (Osterwalder & Pigneur, 2010). Un ejemplo típico de estas plataformas es Google con su buscador, sus dos grupos de clientes son los usuarios que hacen búsquedas en la red y las compañías que quieren hacer llegar publicidad a esos usuarios, entre más usuarios usen el buscador

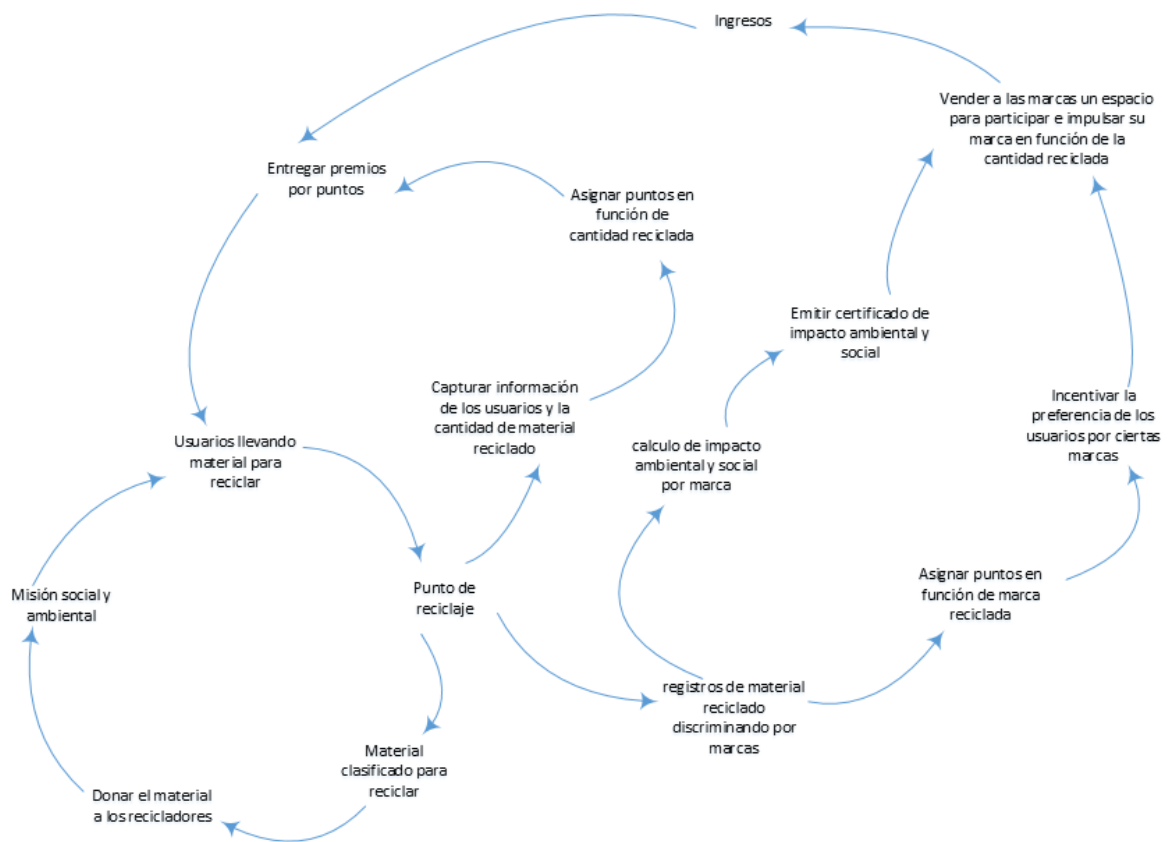
a más personas podrá llegar la publicidad y por lo tanto más valiosa se vuelve la plataforma.

Dentro de los casos estudiados se encontró un modelo para aprovechamiento de residuos cuya lógica obedece al comportamiento de una plataforma multilateral; se trata de Ecopuntos, una empresa colombiana que fabrica unos dispositivos interactivos con pantalla táctil a los que llama “ecopuntos” destinados para depositar envases usados, los cuales reconoce por material y por marca, dejando un registro en una base de datos del usuario que deposita el envase, el número de envases por usuario, y su puntaje asignado en función de las marcas de los envases depositados, algunas marcas dan más puntos que otras. Estos puntos los usuarios los pueden cambiar por premios. Los envases recolectados son donados a los recicladores. Al mismo tiempo los dispositivos funcionan como puntos para proyectar publicidad ya sea en el cuerpo de la máquina o en las pantallas.

En este modelo hay dos grupos de clientes, las compañías dueñas de las marcas de envases y los usuarios que depositan los envases en los ecopuntos. Los usuarios acuden a los ecopuntos a depositar sus envases ya sea por contribuir con el medio ambiente y con los recicladores o por obtener puntos. Las compañías por otro lado quieren llegar al grupo de usuarios con estrategias de posicionamiento y branding para sus marcas. Entre más usuarios depositen sus envases más valor adquieren los ecopuntos para las compañías y sus marcas. Al mismo tiempo más envases se redirigen hacia el aprovechamiento por medio de los recicladores. Igual que Google hace con su buscador y busca formas para atraer más personas, ecopuntos hace uso de varias estrategias para atraer a sus usuarios, por ejemplo el de interactuar con las redes sociales y publicar automáticamente en la red social de la persona cada vez que esta usa un ecopunto, da puntos adicionales por referidos y promociona su producto en universidades, concursos y ferias. También incluye unos indicadores de sustentabilidad para las marcas como kg de CO₂ mitigado y número de recicladores beneficiados con la iniciativa, con los cuales emite certificados para las compañías. Los ingresos de ecopuntos provienen del pago que hacen las compañías por cada envase recolectado, por la publicidad proyectada en los ecopuntos, por el arrendamiento de las máquinas y una tarifa que se cobra porque las máquinas reconozcan la marca. El principal costo de ecopuntos es el de la fabricación de las máquinas y sus socios son los lugares estas son ubicadas como centros comerciales y universidades.

A partir del caso de ecopuntos se construye un modelo general de cómo funciona el modelo de negocio de plataforma multilateral para el aprovechamiento de residuos.

Figura 15. Modelo de negocio de plataforma multilateral para el aprovechamiento de residuos

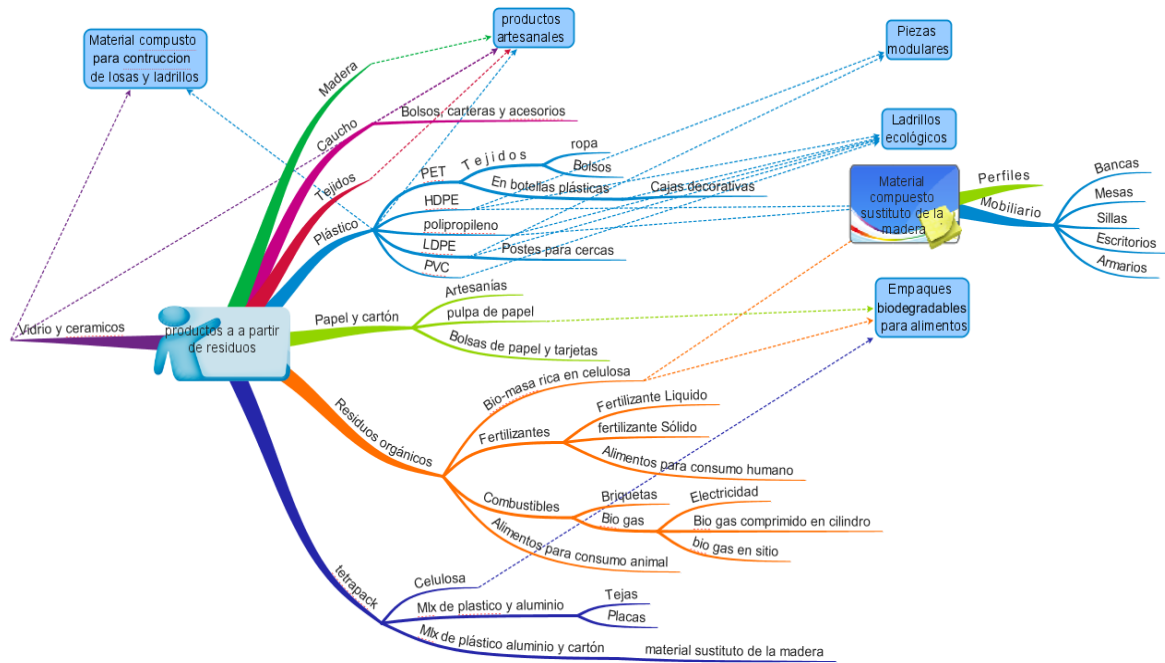


3.6.3. La cola larga.

Este modelo de negocios consiste en ofrecer una gran cantidad de diferentes productos donde cada producto por si solo tiene un volumen de ventas reducido, sin embargo la suma de las ventas de todos los productos es tan rentable como el modelo tradicional donde se vende un gran volumen de unos pocos productos (Osterwalder & Pigneur, 2010). En los casos estudiados se encontró que la cola larga se aplica en dos situaciones; La primera en el caso de proyectos cuyo objetivo es el aprovechamiento dentro del marco de la gestión integral de residuos sólidos, dada la heterogeneidad en la composición de los residuos sólidos su gestión integral tiene el potencial de producir diferentes materias primas y muchos más productos que se pueden fabricar a partir de ellas como se muestra en la figura 16. La segunda es en el caso de los modelos cuya

propuesta de valor es artística y de diseño, y se ofrecen una gran variedad de objetos diferentes.

Figura 16. Mapa mental construido con base en los casos de estudio sobre residuos, materiales recuperados y productos que se pueden fabricar.



Para aplicar el modelo de negocio de cola larga en el aprovechamiento de residuos se debe tener una oferta amplia de distintos productos, esto se logra teniendo como recurso clave una fuerte capacidad de investigación o creatividad artística para descubrir nuevos procesos, tecnologías y productos. Es el caso de modelos de negocio como el de ALMODO en Nigeria y WEPCO en Nepal que funcionan como sistemas de gestión sustentable de residuos donde se recogen todos los residuos sólidos generados y se busca aprovecharlos lo máximo posible fabricando el mayor número de productos con la tecnología que se tiene a la mano, ya que son modelos aplicados en zonas de bajos recursos. En ambos modelos se separa en la fuente los orgánicos de los inorgánicos, con los orgánicos se produce gas y fertilizante, con los inorgánicos se recupera todo el material que tiene demanda como materia prima y se vende para reciclaje. Para el resto se usan técnicas creativas, por ejemplo ALMODO hace losas, ladrillos, y pavimento aglomerando residuos cerámicos, paja y plásticos de facciones pequeñas y en WEPCO se hace varias artesanías con los residuos de papel. La venta de todos estos productos hace sustentable el modelo.

3.6.4. Modelos de negocio abiertos.

Los modelos de negocio abiertos consisten en abrir el proceso de investigación de una compañía a terceros, bajo el argumento de que en el mundo actual el conocimiento está distribuido y que las organizaciones pueden crear más valor y explotar su propia investigación integrando conocimiento externo, propiedad intelectual y productos a su propio proceso de innovación (Osterwalder & Pigneur, 2010). Mediante el análisis de los casos estudiados se encontró que el modelo de innovación abierta en el aprovechamiento de residuos se aplica en compañías que tienen dentro de su modelo de negocio a la innovación como estrategia para el aprovechamiento de residuos. Así pues con la innovación como eje se desarrollan tecnologías, procesos y productos para lograr el aprovechamiento. Como ejemplo esta la compañía Waste Concern que desarrollo tres tipos de sistemas para el compostaje de residuos orgánicos partiendo de proyectos a pequeña escala o pilotos. Con estos pilotos se acumuló conocimiento que la empresa vende en la forma de asesorías a gobiernos y compañías interesadas en replicar el modelo. También aplica cuando la innovación es en diseño de producto como en el caso de empresas como Oribags Innovations, ellos fabrican bolsas de papel reciclado para almacenes y tiendas de ropa, su modelo de negocio es abierto porque trabajan de la mano con el instituto de investigación industrial de Uganda quien suministra las instalaciones para el procesamiento de los materiales, y brinda soporte en diseño y marketing. O cuando las empresas están en su fase de arranque y por lo tanto no se tiene experiencia, en esta fase se inicia experimentado, se está buscando el modelo de negocio que sea sustentable y escalable (Blank & Dorf, 2012). En el caso de los emprendimientos que involucran aprovechamiento de residuos la estrategia por lo general involucra asociarse con entidades que brinden soporte al emprendimiento por medio del conocimiento adquirido a través del tiempo con otros emprendimientos, lo que incluye conocimiento sobre tecnologías, gestión y mercados, también se da acceso a instalaciones como laboratorios, es el caso de Diseclar, una empresa colombiana que desarrollo un material compuesto que reemplaza a la madera fabricado a partir de cisco de café y plástico. Esta empresa trabajo de la mano del SENA con la unidad de emprendimiento, quienes le dieron soporte técnico y de instalaciones para desarrollar su material y las superficies que simulan la madera, así como asesoría en emprendimiento.

Una característica de los modelos de negocio abiertos que involucran el aprovechamiento de residuos es que el motor para la integración del conocimiento externo es el logro de una misión ambiental y social más allá del beneficio económico, por tal razón es que se observa la participación de ONGs y entidades del estado como socios clave en la mayoría de los casos de estudio.

3.6.5. Modelo de negocio social.

De acuerdo con (Yunus et al., 2010) los negocios sociales son aquellos que se encuentran entre los dos extremos de tipos de cuerpos corporativos que pueden distinguirse. Por un lado, las compañías que son vistas como maximizadoras de beneficios y cuyo propósito es crear valor para sus accionistas y en el otro extremo, las organizaciones sin ánimo de lucro que existen para satisfacer objetivos sociales. Un negocio social tiene la misma estructura de una compañía con ánimo de lucro, debe generar suficiente dinero para cubrir sus gastos, no se reparten dividendos, sino que el beneficio es reinvertido en el negocio de tal forma que este pasa indirectamente al grupo beneficiario en la forma de bajos precios, mayor asequibilidad o mejor servicio. En este modelo los inversionistas, aunque no esperan beneficios si esperan recuperar su inversión.

En esta investigación se escogieron casos que fueron premiados internacionalmente por su sustentabilidad, es decir porque satisfacen el componente social, ambiental y económico. En todos los casos los modelos estudiados se satisfacen necesidades sociales aun cuando el fin sea con ánimo de lucro. Los modelos de negocio sociales que involucran aprovechamiento de residuos logran conciliar el cumplir una misión social y dar valor a los accionistas. La fórmula para lograrlo es por medio de políticas que se establecen desde el momento de crear la compañía. Estas políticas están diseñadas para generar beneficio social y establecen la manera en que los grupos de interés más vulnerables van a participar en el modelo, entre las políticas encontradas están; salarios justos, equidad de género, emplear madres cabeza de hogar, emplear personas en situación de desempleo, promover el emprendimiento en la comunidad, capacitar a la comunidad, dar trabajo a artesanos locales. Otra manera es escogiendo el contexto social adecuado, por ejemplo, un modelo de negocio que busque aprovechar residuos tendrá un impacto social mayor en sitios donde la disposición de basuras sea un problema si se compara el implementarlo en un sitio con servicio de aseo eficiente, aun

con ánimo de lucro el resolver el problema de la disposición de residuos ya genera un beneficio social. Igualmente, también dentro de los casos estudiados hay modelos sociales puros que fueron concebidos para que las ganancias económicas sean reinvertidas dentro del modelo mismo, en estos casos los socios son ONGs, la comunidad, entidades gubernamentales que también buscan lograr el mismo objetivo social. En algunos modelos sociales puros para aprovechamiento aparecen como socios claves compañías con ánimo de lucro, las cuales, aunque no reciben un beneficio económico directo si se benefician indirectamente al usar su participación como estrategia para demostrar su responsabilidad social corporativa.

3.6.6. Modelo de negocio verde.

Los modelos de negocio verdes, son modelos de negocio que mejoran el desempeño medioambiental y capturan valor. Se distinguen cinco mecanismos para la mejora del medio ambiente; eficiencia en recursos, entradas renovables, baja polución, satisfacción inteligente de necesidades, y suficiencia (Sommer, 2012). Los modelos de negocio para aprovechamiento de residuos son modelos de negocio verdes que caen dentro del mecanismo de eficiencia en recursos y pertenecen al prototipo de modelo de negocio definido por (Sommer, 2012) como modelos de bajo desperdicio. En resumen, los modelos de negocio que involucran aprovechamiento son un subtipo de modelos de negocio verde ya el aprovechamiento en sí mismo promueve el uso eficiente de recursos lo que a su vez es un mecanismo para la mejora medioambiental.

3.6.7. Modelos de negocio ONG

Una ONG es una organización que básicamente logra un gran impacto positivo en el mundo usando el dinero de alguien más (Sanderse, 2014).

Se trata de modelos donde la organización no tiene fines de lucro, su propuesta de valor es de triple resultado; social, ambiental y económico, siendo el beneficio económico usado en auto sostenimiento, reinvertiendo en la causa ambiental y social o en ocasiones lo toma un tercero que directa o indirectamente favorece los objetivos sociales y ambientales.

En la revisión bibliográfica se encontraron ONGs cuya causa es la gestión de residuos sólidos, el reciclaje, la conservación de recursos y el medio ambiente. Ocasionalmente

las causas tienen nombres sinónimos que engloban las anteriores como economía circular, economía ecológica, zero waste. Debido a que su funcionamiento es soportado por recursos de terceros, el componente distintivo en estos modelos es el de las asociaciones claves. Este modelo de negocio se soporta en las asociaciones, que son abundantes en comparación con las de los otros modelos y muy estratégicas, teniendo cada asociación como fin la consecución de un recurso y/o la modificación del entorno a su favor.

En estos modelos la propuesta de valor es su misión social o ambiental, gestionan muy bien las relaciones con los grupos de interés con el fin de articularlos entre sí y lograr la implementación exitosa de proyectos, su fin es sin ánimo de lucro. La gran mayoría de los recursos se consiguen con asociaciones clave y el restante con donaciones por medio de la misión social.

3.7. Modelo de ingresos

Un componente importante dentro de los modelos de negocio el cual representa la captura de valor económico por parte de una empresa es el modelo de ingresos, y responde el cómo se hace dinero con el modelo de negocio. Dentro de los modelos de negocios para aprovechamiento en esta investigación a partir de los casos estudiados se encontraron los siguientes modelos de ingresos:

3.7.1. Venta directa del bien.

Es el modelo más sencillo y fácil de entender de todos, se recibe dinero directamente a cambio del bien fabricado a partir de residuos. Es soportado por un sistema productivo en donde los residuos son transformados en productos útiles, los cuales se comercializan en el mercado.

3.7.2. Transferencia de conocimiento.

Este modelo de ingresos consiste en crear valor a partir del conocimiento adquirido por la compañía sobre procesos, tecnologías o proyectos que involucran aprovechamiento de residuos. Este conocimiento se vende en la forma de asesorías, capacitaciones, proyectos, patentes etc. Forma parte de los llamados modelos de negocio abiertos.

3.7.3. Misión social y ambiental.

La misión social y ambiental hace parte importante de muchos de los modelos de negocio estudiados, porque permite atraer apoyo de instituciones que se identifican con dicha misión. De esta manera se logran captar recursos ya sea para poner el modelo en marcha en el caso de una start-up, para hacerlo crecer o para sostenimiento en los modelos sin ánimo de lucro.

3.7.4. Certificados de carbono.

El aprovechamiento de residuos reduce la huella de carbono medida en Kg de CO₂ equivalente. Este ahorro de CO₂ puede comercializarse a través de los certificados de reducción de emisiones o también llamados bonos de carbono en los países donde firmaron el protocolo de Kioto y necesitan emitir CO₂ más allá del pactado. Para aplicar este modelo de ingresos se requiere amplio conocimiento y experiencia en el tema ya que es necesario medir el ahorro de CO₂ bajo los estándares del protocolo de Kioto. En Colombia la empresa Delta Climático basa su modelo de negocio en estos certificados, cuentan con un buen laboratorio para medir las reducciones y sus ingresos provienen por los servicios de asesoría, la emisión de certificados y la venta de certificados cuando participan como joint venture con otra compañía que pone el capital. Entre su portafolio de proyectos están aquellos que involucran aprovechamiento de residuos.

3.7.5. Tarifas de aseo.

Con el aprovechamiento de residuos se reduce la cantidad de desechos que van a los rellenos sanitarios, por tal razón en muchos países se considera el aprovechamiento como una actividad del servicio de aseo y hace factible el cobro de una tarifa por disposición final de residuos, siempre y cuando se tenga como socio clave al gobierno local. En los casos analizados se encontró que varios de estos modelos estaban diseñados para actuar como sistemas sustentables de gestión de residuos, mediante convenios entre el gobierno, ONG, la comunidad y la empresa privada, como el caso de los proyectos de Waste Concern.

3.7.6. Publicidad.

Este modelo de ingresos aplicado al aprovechamiento de residuos consiste en llamar la atención de un gran volumen de público con una actividad que involucre reciclaje y vender el acceso a ese público a clientes corporativos. De los casos estudiados, este modelo solo se aplicó en la compañía Ecopuntos bajo el modelo de negocio de plataforma multilateral

3.7.7. Venta del modelo de negocio (franquicias).

Consiste en vender el modelo de negocio para aprovechamiento de residuos de tal forma que otro lo ejecute, los ingresos provienen de una comisión sobre ventas y un derecho para el uso de la franquicia.

3.7.8. Trabajo hecho.

Se cobra sobre los resultados obtenidos y no por un bien o servicio, como por ejemplo lo hace Ecobrick Exchange, cuando participa proyectos civiles usando su técnica de construcción y sus los ladrillos ecológicos hechos con plástico. Cobra un porcentaje sobre los ahorros obtenidos en la obra después de un 20% de ahorro inicial.

3.8. Los modelos de negocio para aprovechamiento en la fase de arranque (start-up):

Los modelos de negocio en la fase de arranque requieren de una configuración especial ya que existe mucha incertidumbre sobre lo que funciona y lo que no. Mediante el análisis de los casos de modelos de negocio que involucran aprovechamiento de residuos se observó que durante el arranque se buscan dos objetivos, el primero es atraer fondos y el segundo probar y ajustar el modelo para que sea viable. El modelo de negocio siempre es dinámico, pero el arranque de una compañía es bastante particular porque se requiere garantizar su supervivencia hasta lograr la viabilidad, es tal vez la etapa más difícil por eso es crítico entender como lograron estas empresas arrancar, cuál fue su modelo de negocio en esa etapa, donde radico la clave de su éxito. A continuación se nombran factores clave encontrados en los modelos de negocio que involucran aprovechamiento.

Concursos, premios y reconocimientos: En la fase de arranque las organizaciones pueden participar en concursos nacionales e internacionales de emprendimiento, sustentabilidad, e innovación. Dichos concursos premian a sus ganadores con capital semilla, fondos, y asesoría tanto técnica como de gestión. Adicionalmente de la publicidad gratuita tanto para la empresa como para su producto. En Colombia se tienen eventos como; destapa futuro del grupo Bavaria, Fondo emprender, innova mi pyme entre otros.

Misión social y ambiental: Es un elemento importante para ganar concursos y recursos y atraer fondos. Los apoyos en esta fase para los modelos que involucran aprovechamiento están dados por el interés que despierta en posibles promotores su misión social y ambiental.

Pilotos: los proyectos pilotos son una forma de generar conocimiento y credibilidad ya que con este se logra demostrar en la práctica la viabilidad de un modelo, lo que a su vez atrae inversiones.

Tocar puertas: Existen en el país muchas organizaciones que apoyan el emprendimiento, pero hay que buscarlas, en la fase de arranque el emprendedor debe incluir dentro de sus actividades clave el tocar las puertas de todas estas entidades. Por ejemplo la empresa Provokame, toco las puertas de la universidad Javeriana y de Proexport, entidades que colaboraron para lograr la internacionalización de la compañía estrategia que hizo viable el modelo de negocio.

4. Modelos de negocio para el aprovechamiento de residuos en Boyacá.

A continuación, se hace un análisis del entorno Boyacense, en cuanto a sus oportunidades y amenazas en sus diferentes renglones; político, económico, social, tecnológico, ecológico y legal con el fin de evaluar la favorabilidad para el éxito en la implementación de modelos de negocio sustentables para el aprovechamiento de residuos en Boyacá. Se usó el análisis documental y la entrevista para el desarrollo de este capítulo.

4.1. Situación actual del aprovechamiento en Boyacá

En Colombia según la superintendencia de servicios públicos para 2011 se generaban 31.154 toneladas diarias de residuos sólidos domésticos de los cuales el 13% es aprovechado mediante reciclaje. En Boyacá se estiman 588 toneladas diarias y no hay cifras sobre aprovechamiento de residuos, se espera que con la actual normatividad se empiecen a medir la cantidad de residuos aprovechados. El modelo de negocio para aprovechamiento actual de Boyacá principalmente es el de Comercializador de materiales reciclados, basado en bodegas, donde se compra a los recicladores de oficio y para posteriormente revender a las industrias ubicadas en la capital del país. En cuanto al aprovechamiento de residuos orgánicos es clara la preocupación de entes municipales y del departamento por llevar a cabo proyectos de compostaje de residuos orgánicos en pilas o con lombrices, principalmente para disminuir la cantidad de residuos que van a los rellenos sanitarios y aumentar su vida útil, ya que cada vez más se hace más difícil encontrar terrenos para tal fin. Pese a esto no se ha logrado implementar con éxito proyectos para el aprovechamiento de residuos orgánicos, la razón principal en la que coinciden ciudades como Tunja y Sogamoso es en la falta de cultura ciudadana con

respecto a la separación en la fuente. Cabe anotar que han sido proyectos impulsados por el departamento y las empresas prestadoras del servicio de aseo.

4.2. Entorno Boyacense

4.2.1. Político y legal

Como estrategia para mejorar su competitividad y productividad, Colombia desde 2013 decidió empezar un proceso para hacer parte de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico). El hacer parte de esta organización significa adoptar mejores prácticas en cuanto a políticas públicas, lo que se traduce en la generación de bienestar para las personas. Esta decisión trajo consigo una serie de reformas en políticas públicas a nivel nacional en diferentes áreas incluido el servicio de aseo especialmente mediante los decretos 2981 de 2013 y 596 de 2016. Estos decretos reconocen y regulan la actividad de aprovechamiento de residuos sólidos como parte del servicio público de aseo y ratifican que dicha actividad debe ser reconocida económicamente a través de las tarifas, reconociendo también el papel de los recicladores de oficio como prestadores del servicio público de aseo a través del aprovechamiento. Los municipios siguen encargados de la planeación del servicio público de aseo, pero deben incluir el aprovechamiento dentro de los planes de gestión integral de residuos (PGIRs) bajo los lineamientos de los decretos ya mencionados. Los puntos básicos tratados en los decretos 2981 de 2013 y 596 de 2016 y que favorecen la implementación de modelos de negocio para el aprovechamiento de residuos sólidos son:

- La actividad de aprovechamiento será reconocida económicamente a través de las tarifas de aseo. Esto significa que quien aproveche residuos sólidos tiene el derecho de cobrar por esta labor como si prestara un servicio de aseo. Esto abre la puerta al modelo de ingresos por cobro de tarifa de aseo, generando ingresos adicionales a la venta del material reciclado, haciendo viables muchos modelos de negocio y protegiendo a otros de la oscilación del precio de las materias primas recicladas.
- Establece como deber de los generadores de residuos sólidos que presenten para su recolección los desechos separados en la fuente, y lo regula como

obligatorio para las instituciones del estado. Adicionalmente establece el deber que tienen los municipios y las empresas prestadoras del servicio de aseo de educar y crear conciencia en la población para que se separe en la fuente. Esta disposición es indispensable para la viabilidad de los modelos de negocio para el aprovechamiento ya que la separación en la fuente reduce costos y por lo tanto aumenta la utilidad.

- Establece como requisito que los recicladores de oficio deben hacer parte de las empresas que se inscriban como prestadoras del servicio de aseo en la actividad de aprovechamiento. Dado que los recicladores de oficio hacen parte la población vulnerable, los modelos de negocio para el aprovechamiento de residuos obligatoriamente tendrán un componente de carácter social, abriendo el camino a modelos de negocio cuya propuesta de valor incluya una misión social.

A pesar de las notables ventajas de las políticas públicas respecto al aprovechamiento existe riesgo que nuevos modelos de negocio enfrenten fuertes barreras de entrada, principalmente porque las empresas que hoy prestan el servicio de aseo sin aprovechamiento van a buscar captar esos recursos potenciales provenientes del aprovechamiento, sacando ventaja de sus fortalezas en infraestructura y capital, frente a nuevas empresas más pequeñas constituidas por recicladores. Adicionalmente La implementación del plan de gestión de residuos sólidos está bajo el gobierno de los municipios quienes pueden ser influenciados mediante lobby por las compañías de aseo tradicionales. Hay riesgo de que el servicio de aprovechamiento sea monopolizado por los actuales prestadores, y aunque se cumpla con el aprovechamiento y la inclusión de los recicladores, bajo monopolio se desincentiva el emprendimiento y la implementación de nuevos modelos de negocio y con ello nuevas formas de generar valor y de distribuir ese valor de manera equitativa.

4.2.2. Tecnológico

En Boyacá excluyendo el sector siderúrgico con los residuos de hierro y acero, no hay instituciones dedicadas a la investigación o generación de conocimiento para el aprovechamiento de residuos sólidos. Tampoco existen grandes empresas que aprovechen los residuos sólidos en proceso para fabricar productos elaborados o semielaborados. Lo anterior muestra que hay una oportunidad para implementar modelos de negocios que partan de la generación de conocimiento en aprovechamiento de

residuos, o con proyectos pilotos. De esta manera generando conocimiento se puede llegar a desarrollar industria por medio de modelos de negocio con socios capitalistas.

4.2.3. Social

Según el DANE para 2015 el índice de pobreza extrema en Boyacá era de 12.6%, frente al 7.9% a nivel nacional, medida como el porcentaje de personas que viven con menos de 97437 pesos al mes. En cuanto a desigualdad medida por el índice GINI para el mismo año fue de 0.536 frente a 0.522 a nivel nacional, estas cifras indican que Boyacá es más pobre y más desigual que el promedio nacional. Los modelos de negocio para el aprovechamiento de residuos que involucran una misión social pueden generar ingresos extras y dar empleo a familias de grupos vulnerables, reduciendo así la pobreza extrema y la desigualdad. Adicionalmente en condiciones de pobreza extrema se pueden aplicar modelos de bajo costo, descentralizados con involucramiento de la comunidad y soporte de las ONG, captando recursos para la implementación del modelo a través de la misión social.

4.2.4. Económico.

Los cuatro principales sectores que aportan al PIB de Boyacá son:

- Servicios sociales, comunales y personales (salud, educación, servicios domésticos, administración pública y defensa con 14.8% del PIB
- Agropecuarios 13.9% del PIB, principalmente papa y caña panelera. Es el primero en el país en producción de frutas, segundo en producción de hortalizas y destaca a nivel nacional en la producción de caña panelera, hierbas aromáticas y cítricos. En producción pecuaria hace parte de la región andina que aporta más de la tercera parte del ganado vacuno y porcino del país (Ortiz & Cárdenas, 2014).
- Minas y canteras 13.6% del PIB; jalonados por la minería del esmeraldas y carbón
- La industria manufacturera, 12.3% del PIB; jalonada principalmente por las industrias del acero y del cemento.

Una oportunidad que se detecta es que dentro de la producción agrícola los fertilizantes suman aproximadamente un 20% de los costos de producción. Los costos de los insumos en ocasiones han sido tan altos que han dejado en desventaja a los agricultores, llevando a estos a protestar mediante paros agrarios, que han dejado considerables

pérdidas para el departamento. En los casos estudiados se ha encontrado que el compost fabricado partir de residuos orgánicos funciona como un excelente fertilizante reduciendo significativamente los costos del productor y aumentando la productividad del suelo. Los modelos de negocio para aprovechamiento de residuos orgánicos pueden aprovechar esta oportunidad favorablemente.

4.2.5. Ecológico.

Se detectan dos problemas ecológicos de importancia para el departamento de Boyacá que son; el impacto de la industria y la minería, y el fenómeno de desertificación del suelo.

Industria y minería: En Boyacá una de las cosas que más preocupara a las autoridades ambientales es el impacto de las actividades Industriales y mineras sobre el medioambiente, destacándose principalmente las industrias siderúrgica, cementera y de cal, ubicadas en la zona industrial de Nobsa y Sogamoso, las termoeléctricas en Paipa y la industria del coque en Samaca y norte de Boyacá. En cuanto a la minera la mayor preocupación es la minería ilegal del carbón por los lixiviados y su alto potencial de afectar el suelo y contaminar fuentes de agua. El carbón es usado en Boyacá principalmente como combustible en las industrias siderúrgicas, cementeras y termoeléctricas. Una oportunidad que se revela es la de encontrar sustitutos del carbón en estas industrias para que de esta forma se reduzca la demanda y por consiguiente la explotación de este mineral y su impacto en el medioambiente. Ya existen tecnologías que podrían sustituir o por lo menos reducir el uso del carbón en estas industrias. En la industria cementera se usan por ejemplo llantas usadas como combustible alternativo, es una tecnología ya probada que da resultados con beneficios económicos y ambientales. Se detecta una oportunidad de negocio interesante en Boyacá con respecto al uso de llantas usadas en las cementeras en especial en la ciudad de Duitama por dos razones: la primera porque en esta ciudad se concentran importantes empresas a nivel nacional de transporte de carga, con un amplio parque automotor, y por consiguiente una alta generación de llantas desechadas. La segunda es por la cercanía de esta ciudad con las dos cementeras que hay en el departamento, Argos y Holcim que están a menos de 20km.

La energía eléctrica de las termoeléctricas puede sustituirse con energía producida a partir de biogás generado mediante la gasificación de residuos orgánicos en biodigestores, lo que también ya es una tecnología probada en el mundo, que se puede implementar bajo diferentes esquemas de modelos de negocio. El biogás técnicamente también podría usarse como sustituto del carbón y del coque en la industria de cal y siderúrgica, su uso podría impulsarse por medio de la investigación en este campo. Con la investigación se desarrolla la tecnología y alrededor de la tecnología se proponen modelos de negocio que pongan propuestas de valor en el mercado.

En conclusión, los modelos de negocio para aprovechamiento de residuos con recuperación de energía tienen el potencial de aliviar el impacto que genera la explotación de carbón al poner en el mercado propuestas de valor que permitan sustituirle en la industria Boyacense.

Desertificación: Otro problema que ambientalmente preocupa en Boyacá es la desertificación, ya es uno de los departamentos más afectados por este fenómeno, con el agravante de que es un departamento con vocación agrícola. Según el IDEAM “La degradación de los suelos es una enfermedad grave que padece Colombia, enfermedad silenciosa que está afectando la seguridad alimentaria, la biodiversidad, la regulación de los ciclos hidrológico, biogeoquímico, aumenta las amenazas por inundaciones, sequías, incendios forestales, avalanchas, deslizamientos, emisiones de gases efectos invernadero, así como la pobreza y la violencia.”.

Dentro de los casos de negocio que se analizaron en esta investigación hay uno cuyo motivador fue el de resolver el problema de degradación del suelo en la región de Savanna al norte de Ghana. Se trata de DECO un negocio social; ellos compran biomasa y residuos de los hogares en las villas. Este material es posteriormente compostado en plantas descentralizadas ubicadas cerca de las villas. Luego este comspot es vendido a los granjeros locales quienes lo aplican antes de la siembra. El comspot tiene la propiedad de reducir la degradación y aumentar la productividad del suelo. Este modelo tiene tres asociaciones estratégicas:

- Entidades gubernamentales y universidades que dan soporte a la experimentación en campo.
- Una empresa privada que promociona y comercializa en fertilizante orgánico

- Una ONG que da soporte para desarrollar proyectos con certificados de carbono basados en las emisiones ahorradas en el compostaje

Es un modelo basado en el ahorro de costos, usa tecnología de compostaje de muy bajo costo, sustituyendo equipos con fuerza laboral local. Su modelo descentralizado cercano a las villas ahorra costos de producción y transporte.

En este modelo de negocio se encuentran innovaciones que tienen el potencial de ser favorables en Boyacá como son:

- Pagar por los residuos orgánicos a los generadores; lo que incentiva la separación en la fuente, un tema que hasta el momento ha sido complicado realizar en el departamento y que ha causado el fracaso de proyectos de compostaje en el pasado. Es una propuesta innovadora porque hasta el momento en Boyacá no se había considerado el asignar un valor económico a los residuos orgánicos.
- Compostaje descentralizado cerca de los generadores de residuos; En Boyacá los proyectos de compostaje han sido centralizados, lo que los hace más costosos por temas de transporte e infraestructura. Adicionalmente la cercanía de proyectos de aprovechamiento cerca a la población que los genera tiene el efecto de comprometer y generar conciencia, mejorando la separación en la fuente. Otra ventaja de la descentralización es su escalabilidad, por ejemplo DECO tiene como objetivo escalar el modelo por medio de franquicias.
- Asociaciones que involucran a diferentes grupos de interés como instituciones públicas, privadas, la universidad, la comunidad y ONGs. Los proyectos para compostaje que se han intentado en Boyacá han involucrado únicamente al gobierno local y la empresa prestadora del servicio público de aseo del momento. Se evidencia de los casos estudiados relacionados con el compostaje como el de DECO o el de Waste Concern, que las iniciativas que involucran a los diferentes grupos de interés tienen más probabilidad de éxito.

4.2.6. Facilidad para hacer empresa.

Boyacá tiene un alto nivel de competitividad, medido por la ponderación de factores como la fortaleza de la economía, infraestructura, capital humano, ciencia tecnología e

innovación, e instituciones, gestión y finanzas públicas. Se ubica en el puesto 9 entre 32 departamentos (Ramírez & Aguas, 2015). Esta competitividad de Boyacá a nivel nacional brinda un entorno favorable para la puesta en marcha de modelos de negocio para el aprovechamiento de residuos. Se debe trabajar más en incentivar el emprendimiento, y en especial el emprendimiento social. Dentro del aprovechamiento de residuos sólidos hay modelos de negocio que se especializan en incentivar el emprendimiento, apoyando la creación de cooperativas para que fabriquen productos o servicios y especializándose en capacitación de personas y comercialización de dichos productos.

Otro factor a tener en cuenta son los indicadores del Doing business que miden como las regulaciones gubernamentales fomentan o restringen la actividad empresarial. Boyacá representado por Tunja dentro del ranking de 23 ciudades colombianas está en el puesto 13 con respecto a la facilidad para hacer negocios y en el puesto 22 con respecto a la facilidad para abrir una empresa (Banco Mundial, 2013). Esto quiere decir que la actividad emprendedora puede desincentivarse en Boyacá por las regulaciones, desplazándose a lugares donde sea más fácil crear empresa, en particular se tiene referenciado a Bogotá por su cercanía con Tunja y su posición más alta dentro del ranking Doing Business. Los modelos de negocio para aprovechamiento de residuos aunque económicamente y técnicamente sean viables en Boyacá pueden verse tentados a desplazarse a departamentos con mayor facilidad para hacer negocios.

4.2.7. Potencial exportador.

De acuerdo con (Ortiz & Cárdenas, 2014) el departamento de Boyacá tiene un fuerte potencial exportador en cuatro sectores económicos; Agroindustria, Manufacturas, Artesanías y Joyería.

Agroindustria: En agroindustria la oferta exportable es de panela, flores frescas y cacao que ya se vienen exportando y tiene nuevos mercados potenciales, como por ejemplo Alemania para el cacao. En Alemania se prefieren los productos de origen orgánico. Las empresas importadoras prefieren comprar cacao certificado Fair Trade (comercio justo). La oferta potencial exportable de Boyacá es de frutas frescas, hortalizas frescas, lácteos, cafés especiales y hortalizas procesadas. En los mercados potenciales, sobre todo de países desarrollados hay una gran acogida por los productos orgánicos (Ortiz & Cárdenas, 2014).

En cuanto a los modelos de negocio para aprovechamiento de residuos se detecta una oportunidad para aquellos basados en la producción de abonos orgánicos a partir de residuos orgánicos y biomasa, y adicionalmente que involucren una misión social. Estos abonos orgánicos servirían como sustitutos de los abonos químicos para la producción de alimentos orgánicos, lo cual junto con la misión social facilita el acceso a los canales de comercio justo, abriendo las puertas de mercados internacionales potenciales.

Manufactura: Existe potencial exportador en muebles para el hogar hacia países como Italia, Francia, Alemania, España, Portugal, Países bajos. En Italia por ejemplo se valoran el diseño, la calidad, con especial interés por muebles con elementos étnicos y ecológicos (Ortiz & Cárdenas, 2014).

En Boyacá el caso de éxito más conocido en fabricación y exportación de muebles es el de Punta Larga, lugar donde se fabrican muebles rústicos para el mercado nacional e internacional. El interés de los clientes de mercados internacionales por elementos ecológicos en los muebles abre una oportunidad para incluir materiales aprovechados en la fabricación de muebles. Gracias a la experiencia que ya se tiene en fabricación y exportación en Boyacá, dentro de los modelos de negocio existentes podrían realizarse experimentos con muebles que incluyan algún material reciclado y evaluar la reacción del mercado. También puede pensarse en modelos de negocio nuevos que incluyan el aprovechamiento de residuos en la fabricación de muebles, aprovechando la capacitación que brinda el SENA donde carpinteros de la región trabajan como instructores. Dentro de los casos estudiados en esta investigación hay modelos de negocio como el de las iniciativas People of the sun o RECNOWA que involucran el aprovechamiento de residuos para la fabricación de muebles y que eventualmente podrían replicarse en Boyacá, estos modelos responden al prototipo definido en esta investigación como; residuos sólidos como insumos para el arte (figura 10), donde la propuesta de valor es doble, por un lado está el arte y la calidad de diseño de los muebles, y por otro la misión social y ambiental de la propuesta, que abre la entrada a canales de comercio justo. Una opción dentro de este modelo es que la manufactura de los muebles puede desagregarse y dejársela a cooperativas a quienes se les tendría como socios clave y se les pagaría por unidad fabricada, especializándose el modelo principal en comercialización, diseño y capacitación.

Artesanías: La artesanía boyacense en cerámica, tejidos de lana de oveja y fique, tagua, tapices, instrumentos musicales y cestería, es reconocida tanto en Colombia como en el exterior. Existe potencial exportador hacia países como Francia donde tienen gran acogida. Los consumidores buscan productos auténticos de la región de origen y que tengan historia (Ortiz & Cárdenas, 2014).

Esta herencia cultural y tradición artesanal que tiene el departamento de Boyacá, abre una oportunidad para poner en marcha modelos de negocio para aprovechamiento de residuos sólidos por medio la fabricación de artesanías que incluyan materiales reciclados. Las técnicas artesanales en Boyacá que tienen mayor potencial para incluir el aprovechamiento de residuos son la cestería y la tejeduría, por medio de las cuales se fabrican bolsos, canastos, tapetes, alpargatas, sombreros, roperos entre otros. Dentro de los modelos de negocio analizados que podrían replicarse están; el de la organización GAFREH en Burkina Faso, que fabrica productos tejidos a partir de bolsas de plástico desechadas usando el tejido a mano y en telar. El trabajo lo hacen mujeres en condición vulnerable que previamente han sido capacitadas, los productos se comercializan a través de canales de comercio justo para atender un nicho de mercado que valora las artesanías y la misión social y ambiental que hay detrás de su fabricación. El otro es el de la fundación G-lish, en Ghana, ellos fabrican canastos a partir de residuos de plástico y tejidos usando la técnica de cestería. Ambas organizaciones responden al modelo de negocio planteado en esta investigación como residuos sólidos como insumos para el arte (figura 10).

4.3. Entidades para tocar puertas.

En Boyacá entre las entidades que pueden ser socios clave en la implementación de modelos de negocio para aprovechamiento de residuos están:

- La Corporación Autónoma Regional de Boyacá, Corpoboyacá: Entidad estatal encargada de la ejecución de políticas, planes, programas y proyectos sobre medio ambiente y recursos naturales renovables, así como de dar cumplida y oportuna aplicación a las disposiciones legales vigentes sobre su disposición, administración, manejo y aprovechamiento, conforme a las regulaciones, pautas y directrices expedidas por el Ministerio de Medio Ambiente.

- El Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA: establecimiento público del orden nacional Adscrito al Ministerio del Trabajo de Colombia, encargado de la formación profesional integral, para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico. Adicionalmente a la formación empresarial tiene como misión fomentar el emprendimiento apoyado en el fondo emprender. Se trata de un fondo de capital semilla creado por el Gobierno Nacional se constituyó como una cuenta independiente y especial adscrita al Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA y cuyo objeto exclusivo será financiar iniciativas empresariales. Como socio clave puede aportar a los modelos de negocio para aprovechamiento de residuos, capacitación, asesoría y capital semilla a través del fondo emprender. Dentro de los casos estudiados que involucran aprovechamiento hay un caso colombiano; la compañía DISECLAR, su fundador afirma que gran parte del éxito de su modelo de negocio fue gracias al soporte del SENA, quien los asesoro y brindo capital semilla.
- En el sector privado encabezado por grandes compañías que eventualmente podrían apoyar el aprovechamiento de residuos dentro de sus políticas de responsabilidad social empresarial, están: Las cementeras Holcim y Argos, las siderúrgicas PAZDELRIO, DIACO, y Sidenal, las termoeléctricas Termopaipa y Termosochagota y la cervecería Bavaria.
- La universidad pedagógica y tecnológica de Colombia. Es la universidad pública más grande e importante del departamento, cuenta con grupos de investigación avalados por Colciencias en diferentes áreas. También cuenta con laboratorio de suelos, de física, química, metalurgia y materiales. Para la implementación de modelos para aprovechamiento de residuos esta universidad como socio clave puede brindar recursos como conocimiento y acceso a laboratorios.
- Las cámaras de comercio de Tunja, Duitama y Sogamoso encargadas de Certificar, gestar y promover la formalización de la actividad comercial, fortaleciendo el sector privado a través de la innovación y la realización de proyectos y programas de desarrollo empresarial, social e institucional para mejorar la competitividad regional. Estas cámaras dan soporte legal y de gestión al emprendimiento, por medio de acceso la información, cursos y capacitaciones, adicionalmente de ser las responsables de la formalización legal de las empresas.

- Los municipios, los cuales están encargados de la planeación y ejecución de los planes de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS), los cuales por mandato nacional deben incluir el aprovechamiento de residuos como actividad dentro del servicio de aseo.

4.4. Perspectivas respecto al aprovechamiento de residuos.

Teniendo en cuenta las oportunidades y amenazas que brinda el entorno Boyacense se encuentra que el modelo de negocio que tiene el potencial de generar más valor para el departamento es el que involucra el aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos y biomasa para la fabricación de compost, dando solución a problemas y aprovechando oportunidades así:

- Aportar a la solución del problema de degradación del suelo.
- Aportar a la oportunidad de producir cultivos orgánicos con potencial para exportación.
- Aumentar la vida útil de los rellenos sanitarios ya que los residuos orgánicos constituyen aproximadamente el 60% del total.
- Reducción en los costos de producción para los agricultores ya que el compost es más económico que los fertilizantes químicos.
- Disminución de la pobreza por medio de la generación de empleo e ingresos a grupos vulnerables de la población, en especial con el modelo de manufactura descentralizado.

Dentro de las amenazas que más preocupa al pequeño empresario y a la población en general en Boyacá es el clientelismo y la llamada “politiquería”, que conduce a acuerdos entre los dirigentes políticos y empresas ya constituidas buscado proteger los intereses particulares de ambas partes, muchas veces en detrimento del interés público, y por otro lado generando barreras de entrada a nuevos negocios. Una manera de superar estas barreras es mediante modelos de negocio que ganen credibilidad por medio de proyectos pilotos y que conjuntamente involucren como socios clave a entidades gubernamentales y organizaciones internacionales de alto impacto como Naciones Unidas.

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1.1. Conclusiones

Este trabajo partió de la pregunta de investigación: ¿Cuáles son los modelos de negocio que permitirían un aprovechamiento de los residuos sólidos con captura de valor en Boyacá? pregunta que nace por la problemática relacionada con la pérdida de valor que se identifica con la gestión tradicional de los residuos sólidos y bajo la hipótesis de que los modelos de negocio como concepto podrían funcionar como herramienta para encontrar soluciones.

La problemática alrededor de los residuos sólidos efectivamente se puede atacar desde la perspectiva de los modelos de negocio como lo demostraron los 44 casos analizados en este documento. Se lograron identificar patrones en los modelos de negocio que involucran el aprovechamiento de residuos, que han sido exitosos alrededor del mundo y que potencialmente también tendrían éxito en el departamento de Boyacá.

Se descubren 4 clases modelos de negocio nuevos para el aprovechamiento de residuos a saber; generación de conocimiento como modelo de negocio, residuos sólidos como insumo para el arte, crear conciencia como modelo de negocio y manufactura como modelo de negocio. Se identifican 7 modelos de negocios ya planteados en la literatura que se aplican en el aprovechamiento de residuos en los 44 casos analizados; modelos de negocio desagregados, plataformas multilaterales, la cola larga, modelos de negocio abiertos, modelo de negocio social, modelo de negocio verde y modelos de negocio ONG. Adicionalmente se identifican 7 modelos de ingresos que explican cómo obtener dinero en los modelos para aprovechamiento de residuos como son; venta directa, transferencia de conocimiento, misión social y ambiental, certificados de carbono, tarifas de aseo, publicidad, y franquicias. Por otro lado mediante entrevistas a los grupos de

interés y el análisis documental se logran aterrizar los modelos propuestos al contexto Boyacense, evaluándolos en función del contexto, político, legal, tecnológico, social y económico. Se encuentra que hay tres campos potenciales de aplicación que tendrían un alto impacto como son el sector industrial, la fabricación artesanal de muebles y el sector agrícola. Siendo este último donde el aprovechamiento de residuos sólidos tendría el mayor impacto en el departamento ya que se podrían reemplazar los fertilizantes químicos por fertilizantes orgánicos obtenidos a partir del compostaje. Lo anterior impulsado por tres factores; el problema de desertificación del suelo, la falta de competitividad dados los altos costos de los fertilizantes y el potencial exportador de productos orgánicos del departamento. Se identifica que el modelo de negocio más viable para el uso de esta tecnología es el de manufactura descentralizada combinando aspectos del modelo de negocio social.

Como bondades de la metodología propuesta se encuentra que por un lado la teoría fundamentada a través de sus procesos de codificación, categorización y escritura de memos analíticos y por otro lado su combinación con la representación gráfica de los modelos en diagramas causales facilitaron la interpretación del material que soporta los 44 casos estudiados tanto de manera individual como colectiva, permitiendo descubrir patrones en los datos que finalmente llevaron a encontrar la lógica de los modelos de negocios subyacentes como también su clasificación, encontrándose modelos nuevos y modelos ya planteados en la literatura. Gracias a que esta metodología se aplica directamente sobre el material de estudio sin estar forzada por un marco teórico se logra dibujar una realidad basada en los datos mismos, evitando sesgos teóricos. Para el caso de esta investigación la metodología permitió no solo desarrollar el objetivo principal que era el identificar modelos de negocio sustentables, sino también evidenciar tres factores importantes para el éxito de los modelos de negocio que involucran aprovechamiento. El primero es el hecho de que los modelos de negocio interactúan con otros modelos en una especie de ecosistema para el aprovechamiento de residuos en 4 tipos de interacciones identificadas así; cerrar el ciclo, recolector transformador, como impulsores del emprendimiento y para la gestión sustentable de residuos sólidos, por lo tanto el éxito del modelo depende también de la armonía de dichas interacciones. El segundo está basado en que se evidencia un proceso de evolución en los modelos de negocio que involucran aprovechamiento, siendo la etapa más vulnerable el arranque donde el objetivo es sobrevivir mientras se descubre el modelo de negocio rentable y sustentable,

en esta fase de arranque se debe prestar atención a 4 cosas; 1. Los concursos, premios y reconocimientos, 2. La misión social y ambiental, 3. Los pilotos, 4. Tocar puertas. Por último también se identifica la lógica de cómo se pueden obtener ingresos dentro de los modelos de negocio para aprovechamiento a través de 7 modelos de ingresos así; Venta directa, transferencia de conocimiento, Misión social y ambiental, certificados de carbono, tarifas de aseo, publicidad y franquicias.

También se identificó que el éxito de dichos modelos no está garantizado, sino que más bien es un proceso de adaptación y descubrimiento que resulta de la interacción entre las fortalezas y debilidades de la organización con las oportunidades y amenazas del entorno. Así las cosas, los modelos de negocio son solamente guías que el empresario o emprendedor pueden usar para ir descubriendo un modelo de negocio definitivo que funcione bajo el entorno y los recursos con los que se cuentan en el momento.

Los modelos de negocio para aprovechamiento de residuos son una alternativa completamente viable para dar solución a la problemática de los residuos independientemente de los recursos disponibles, como se descubrió durante el desarrollo de esta investigación. Un modelo de negocio puede partir simplemente de generar conocimiento sobre el aprovechamiento de residuos a partir de la experimentación e inicialmente ofrecer este conocimiento para generar recursos, posteriormente el modelo puede ir evolucionando a medida que se consiguen asociaciones clave que aporten recursos faltantes para saltar a un nuevo modelo. Se concluye que todos los modelos de negocio tienen el potencial de ser viables si se sigue una ruta correcta y con el tiempo se hacen los ajustes necesarios para su evolución.

Con respecto al contraste entre la teoría y la praxis analizadas, este trabajo se soporta en la teoría sobre modelos de negocio y su aplicación específica en el aprovechamiento para la solución del problema de residuos sólidos. Se encuentra que el concepto de modelo de negocio es útil desde el punto de vista interpretativo hermenéutico ya que permite entender la realidad mas no explicarla. Si bien no hay consenso general en la comunidad académica con respecto a lo que es un modelo de negocio, las diferentes definiciones encontradas en la literatura dan pautas de cómo usar el concepto para su aplicación en gestión en función del objetivo del investigador. Para esta investigación en la práctica se encontró que su papel es de modelos de rol, es decir ejemplos a ser copiados, sin embargo su característica no es estática sino dinámica, evolucionan y se

ajustan a su entorno, dentro de este horizonte temporal pueden representar la lógica como una organización funciona así como también de cómo podrían funcionar. Con respecto a sus componentes para su representación en el diagrama causal estarían compuesto básicamente de decisiones y las consecuencias de dichas decisiones, sin embargo estas decisiones responden y pueden clasificarse dentro de los bloques propuestos por (Osterwalder & Pigneur, 2010) no siendo necesarios todos los bloques pero si como mínimo deben contener intrínsecamente: La propuesta de valor, los socios clave, el modelo de ingresos y los segmentos de clientes.

Los modelos de negocio en teoría son un constructo que permiten describir la lógica de cómo una organización crea y captura valor para los grupos de interés. En cuanto a la puesta en práctica de este concepto se encontró que pueden describir la lógica de cómo una organización crea y captura valor para los grupos de interés aprovechando los residuos sólidos. Puede definirse que en el campo del aprovechamiento de residuos los modelos de negocio son un grupo de decisiones estratégicas dentro de las cuales se incluyen la decisión de usar o aprovechar residuos.

La situación problemática a partir de la cual nace esta investigación parte del contexto de un modelo tradicional de gestión de residuos sólidos, diseñado bajo un esquema de prestación del servicio de aseo, que aunque eficiente para el departamento de Boyacá genera una pérdida de valor económico, ecológico y social. El aplicar el concepto de modelos de negocio al aprovechamiento de residuos permitió encontrar alternativas sustentables ya probadas en otros lugares del mundo que tienen el potencial de adaptarse al entorno boyacense como por ejemplo el caso de los modelos de negocio que involucran la creación de arte con los residuos como materia prima. Los modelos de negocio encontrados pueden ser el punto de partida de emprendimientos futuros relacionados con el aprovechamiento de residuos dentro de un marco de sustentabilidad.

Dentro de los beneficios que se obtienen con esta investigación para el área disciplinar de la estrategia y el emprendimiento, está el aporte de una nueva forma de analizar los casos de negocio para encontrar patrones o modelos que pueden ser trasladados de un entorno a otro. Los casos analizados son de emprendimientos a nivel global que responden a sus propios entornos, la teoría sobre modelos de negocio y el uso del análisis cualitativo de la teoría fundamentada permitió extraer modelos patrón a partir de muchos casos que luego pudieron evaluarse en función del entorno Boyacense.

El desarrollo de este estudio se vio limitado por la información disponible que documentaba los casos estudiados, los cuales algunos estaban bastantes documentados, incluso ya habían sido tratados en artículos científicos. Otros casos por otro lado debido a la poca información disponible, exigían un trabajo más fuerte al momento de la codificación en búsqueda de patrones.

Con esta investigación se demostró que los modelos de negocio como concepto pueden ser aplicados para dar solución a una problemática compleja en particular, como la de los residuos sólidos en este caso. Se abren espacios para futuras investigaciones usando la metodología propuesta para otras problemáticas de tipo social y ecológico en las que emprendimientos realizados en otras partes del mundo ya estén generando soluciones y tengan el potencial de trasladarse al contexto local, como también para diseñar nuevos negocios que den solución a temas tan complejos como por ejemplo la desnutrición infantil, la pobreza extrema, el servicio de salud a población vulnerable, la extinción de las especies, el hambre etc.

Siguiendo el hilo de la investigación se abren espacios para construir y evaluar planes de negocio así como proyectos en departamento de Boyacá partiendo de los modelos de negocio encontrados y usando metodologías de evaluación más elaboradas como el análisis de mercado, la formulación y valuación de proyectos y el análisis estratégico. Para dar continuidad a este trabajo se propone formular y evaluar un proyecto basado en el modelo de negocio para aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos a través de la tecnología de compostaje para la elaboración de abono orgánico aplicando el modelo de negocio tipo de manufactura descentralizada combinando aspectos del modelo de negocio social.

5.2. Recomendaciones

La problemática de los residuos sólidos no solamente se soluciona con el aprovechamiento de los mismos una vez son generados, también es necesario atacar el problema aguas arriba a partir de las causas de la generación de residuos, como por ejemplo el diseño de los productos para que sean reparables, para aumentar su duración, para que se mas fácil el aprovechamiento después de sui vida útil, cambiando

el concepto de propiedad por el de uso, o extendiendo la responsabilidad al productor. Futuras investigaciones pueden realizarse para descubrir modelos de negocio que reduzcan la generación de residuos sólidos.

A pesar del hecho de que la implementación de los modelos de negocio es un proceso de experimentación continua, para asegurar su éxito es importante siempre acompañarlos por las herramientas de negocio tradicionales como estudios de mercado, planes de negocios, estudios de factibilidad, análisis estratégicos, entre otros.

Referencias

- Aluna Consultores. (2011). Estudio nacional de reciclaje *Historia del reciclaje y los recicladores en Colombia*: CEMPRE.
- Alvarez, S. A., & Barney, J. B. (2007). Discovery and creation: Alternative theories of entrepreneurial action. *Strategic entrepreneurship journal*, 1(1-2), 11-26.
- Baden-Fuller, C., & Morgan, M. S. (2010). Business models as models. *Long Range Planning*, 43(2), 156-171.
- Banco Mundial. (2013). Doing Business en Colombia 2013 *Regulaciones inteligentes para las pequeñas y medianas empresas*.
- Blank, S., & Dorf, B. (2012). *The startup owner's manual*: K&S; Ranch.
- Bocken, N., Short, S. W., Rana, P., & Evans, S. (2013). A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. *Journal of Cleaner production*.
- Bridgeland, D. M., & Zahavi, R. (2008). *Business modeling: a practical guide to realizing business value*: Morgan Kaufmann.
- Brundtland, G., Khalid, M., Agnelli, S., Al-Athel, S., Chidzero, B., Fadika, L., . . . de Botero, M. M. (1987). Our Common Future World Commission on Environment and Development.
- Casadesus-Masanell, R., & Ricart, J. E. (2010). From strategy to business models and onto tactics. *Long Range Planning*, 43(2), 195-215.
- Cole, C., Osmani, M., Quddus, M., Wheatley, A., & Kay, K. (2014). Towards a zero waste strategy for an english local authority. *Resources, Conservation and Recycling*, 89, 64-75.
- Corredor, M. (2010). El Sector Reciclaje en Bogotá y su Región: Oportunidades para los Negocios Inclusivos. *Serie guías sectoriales*, 2.
- Chatterjee, S. (2013). Simple Rules for Designing Business Models. *California management review*, 55(2), 97-124.
- Chiavenato, I. (2013). *Teoría general de la Administración* (8 ed.): McGraw Hill. Bogotá, Colombia.
- D'Souza, A., Wortmann, H., Huitema, G., & Velthuisen, H. (2015). A business model design framework for viability; a business ecosystem approach. *Journal of Business Models*, 3(2).
- DaSilva, C. M., & Trkman, P. (2014). Business model: what it is and what it is not. *Long Range Planning*, 47(6), 379-389.
- Demil, B., & Lecocq, X. (2010). Business model evolution: in search of dynamic consistency. *Long Range Planning*, 43(2), 227-246.

- Doganova, L., & Eyquem-Renault, M. (2009). What do business models do?: Innovation devices in technology entrepreneurship. *Research Policy*, 38(10), 1559-1570.
- Fischler, F. (2014). Sustainability: The concept for modern society *Sustainable Entrepreneurship* (pp. 13-21): Springer.
- George, G., & Bock, A. J. (2011). The business model in practice and its implications for entrepreneurship research. *Entrepreneurship theory and practice*, 35(1), 83-111.
- Gutberlet, J. (2015). Cooperative urban mining in Brazil: Collective practices in selective household waste collection and recycling. *Waste management*.
- Hagel, J., & Singer, M. (1999). Unbundling the corporation. *Harvard business review*, 77, 133-144.
- Hoorweg, D., & Bhada-Tata, P. (2012). What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management *Urban Development Series*. Washington D.C: The World Bank.
- Itami, H., & Nishino, K. (2010). Killing two birds with one stone: profit for now and learning for the future. *Long Range Planning*, 43(2), 364-369.
- Johnson, M. W., Christensen, C. M., & Kagermann, H. (2008). Reinventing your business model. *Harvard business review*, 86(12), 57-68.
- Kollikkathara, N., Feng, H., & Stern, E. (2009). A purview of waste management evolution: Special emphasis on USA. *Waste management*, 29(2), 974-985.
- Kuehr, R. (2007). Towards a sustainable society: United Nations University's zero emissions approach. *Journal of Cleaner production*, 15(13), 1198-1204.
- Lambert, S. (2015). The importance of classification to business model research. *Journal of Business Models*, 3(1).
- Lambert, S. C., & Davidson, R. A. (2013). Applications of the business model in studies of enterprise success, innovation and classification: An analysis of empirical research from 1996 to 2010. *European Management Journal*, 31(6), 668-681.
- Lang, A., & Murphy, H. (2014). Business and Sustainability: An Introduction *Business and Sustainability* (pp. 3-19): Springer.
- Magretta, J. (2002). Why business models matter.
- Marmolejo, L. F., Torres, P., Oviedo, R., García, M., & Díaz, L. F. (2011). Análisis del funcionamiento de plantas de manejo de residuos sólidos en el norte del valle del cauca, Colombia. *Revista EIA*(16), 163-174.
- McDonough, W., & Braungart, M. (2010). *Cradle to cradle: Remaking the way we make things*: MacMillan.
- McGrath, R. G. (2010). Business models: A discovery driven approach. *Long Range Planning*, 43(2), 247-261.
- Menikpura, S., Sang-Arun, J., & Bengtsson, M. (2013). Integrated solid waste management: an approach for enhancing climate co-benefits through resource recovery. *Journal of Cleaner production*, 58, 34-42.
- Morris, M., Schindehutte, M., & Allen, J. (2005). The entrepreneur's business model: toward a unified perspective. *Journal of business research*, 58(6), 726-735.
- Ng, K., & Hase, S. (2008). Grounded suggestions for doing a grounded theory business research. *Electronic Journal of Business Research Methods*, 6(2), 155-170.
- Ortiz, S. L., & Cárdenas, L. B. (2014). *La revista de las oportunidades: Boyacá. PROEXPORT COLOMBIA*.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*: John Wiley & Sons.
- Phillips, P. S., Tudor, T., Bird, H., & Bates, M. (2011). A critical review of a key waste strategy initiative in England: Zero waste places projects 2008–2009. *Resources, Conservation and Recycling*, 55(3), 335-343.

- Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: creating and sustaining superior performance*, 1985: New York: Free Press.
- Ramírez, J. C., & Aguas, J. M. d. (2015). *Escalafón de la competitividad de los departamentos de Colombia, 2015*. Colombia: CEPAL.
- Saldaña, J. (2012). *The coding manual for qualitative researchers*: Sage.
- Sanderse, J. (2014). *The business model canvas of NGOs*. (Master of Science in Management), Open University, Netherlands.
- Scheinberg, A., Wilson, D., & Rodic, L. (2010). Solid waste management in the world's cities. *UN-Habitat's State of Water and Sanitation in the World's Cities Series, Earthscan for UN-Habitat, London and Washington DC*.
- Seidenstricker, S., Scheuerle, S., & Linder, C. (2014). Business model prototyping—using the morphological analysis to develop new business models. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 148, 102-109.
- Shafer, S. M., Smith, H. J., & Linder, J. C. (2005). The power of business models. *Business horizons*, 48(3), 199-207.
- Singh, R. P., Singh, P., Araujo, A. S., Ibrahim, M. H., & Sulaiman, O. (2011). Management of urban solid waste: Vermicomposting a sustainable option. *Resources, Conservation and Recycling*, 55(7), 719-729.
- Sommer, A. (2012). *Managing green business model transformations*. Germany: Springer Science & Business Media.
- Song, Q., Li, J., & Zeng, X. (2014). Minimizing the increasing solid waste through zero waste strategy. *Journal of Cleaner production*.
- Sterman, J. D. (2000). *Business dynamics: systems thinking and modeling for a complex world* (Vol. 19): Irwin/McGraw-Hill Boston.
- Stubbs, W., & Cocklin, C. (2008). Conceptualizing a “sustainability business model”. *Organization & Environment*, 21(2), 103-127.
- Superintendencia de Servicios Públicos. (2008). *Diagnóstico sectorial. Plantas de aprovechamiento de residuos sólidos*. Colombia.
- Superintendencia de Servicios Públicos. (2010). *Estudio sectorial de aseo 2006-2009*. Bogotá: Imprenta Nacional Retrieved from www.superservicios.gov.co.
- Teece, D. J. (2010). Business models, business strategy and innovation. *Long Range Planning*, 43(2), 172-194.
- Terraza, H. (2009). *Lineamientos estratégicos del Banco Interamericano de Desarrollo para el sector de residuos sólidos (2009 – 2013)*. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo.
- UNESCO. (1982). *World conference on cultural policies*. Paris: UNESCO.
- Vefago, L. H. M., & Avellaneda, J. (2013). Recycling concepts and the index of recyclability for building materials. *Resources, Conservation and Recycling*, 72, 127-135.
- Weidinger, C., Fischler, F., & Schmidpeter, R. (2014). *Sustainable Entrepreneurship Business Success through Sustainability*
- Worrel, W. A., & Vesilind, P. A. (2012). *Solid Waste Engineering*
- Yüksel, I. (2012). Developing a multi-criteria decision making model for PESTEL analysis. *International Journal of Business and Management*, 7(24), p52.
- Yunus, M., Moingeon, B., & Lehmann-Ortega, L. (2010). Building social business models: lessons from the Grameen experience. *Long Range Planning*, 43(2), 308-325.
- Zaman, A. U. (2015). A comprehensive review of the development of zero waste management: lessons learned and guidelines. *Journal of Cleaner production*, 91, 12-25.

-
- Zhang, D. Q., Tan, S. K., & Gersberg, R. M. (2010). Municipal solid waste management in China: Status, problems and challenges. *Journal of environmental management*, 91(8), 1623-1633.
- Zott, C., & Amit, R. (2010). Business model design: an activity system perspective. *Long Range Planning*, 43(2), 216-226.
- Zott, C., Amit, R., & Massa, L. (2011). The business model: recent developments and future research. *Journal of management*, 37(4), 1019-1042.
- ZWIA. (2009). Zero Waste Definition. Retrieved Noviembre 2, 2015, from <http://zwia.org/standards/zw-definition/>

Anexos

Tabla resumen de los casos de negocio analizados en esta investigación

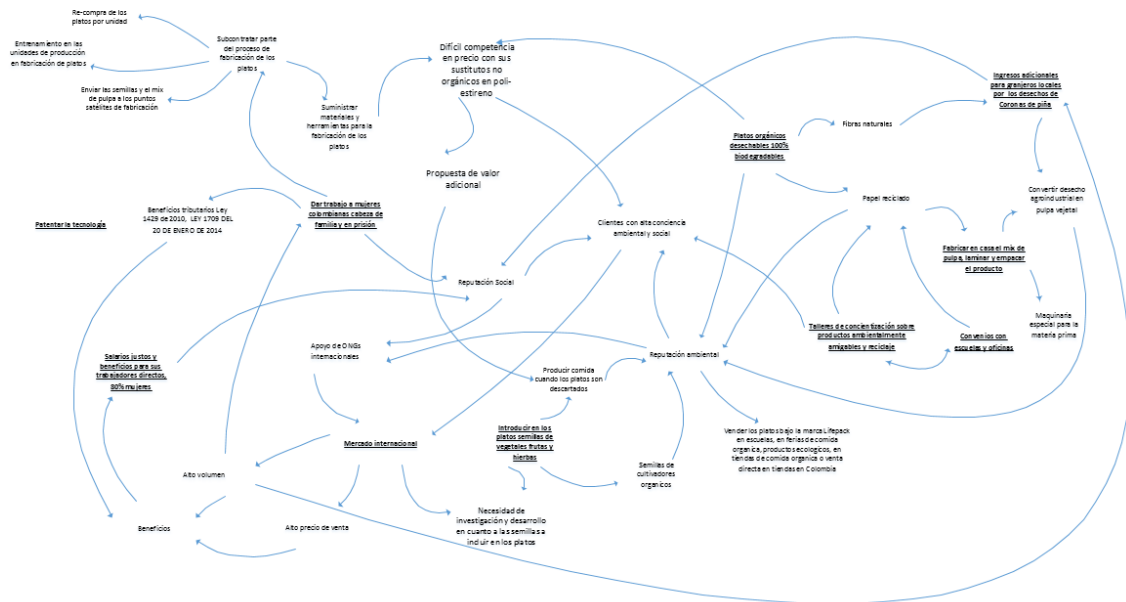
| Nombre de la iniciativa | Material aprovechado | Producto |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| All Women Recycling | Botellas plásticas | cajas decorativas |
| ALMOD0 INITIATIVE | Todos los residuos | Ladrillos, losas para pavimentos, fertilizantes y combustibles |
| Appropriate Energy Saving Technologies | Desechos orgánicos de agricultura | Briquetas estufas de combustión eficientes |
| Au Grain de Sésame | papel y buchón de agua | Arte y artesanías |
| Cows to Kilowatts | residuos de mataderos | Biogas Electricidad fertilizante |
| Cyclus | Neumáticos en desuso | Bolsos carteras accesorios |
| DECO | Residuos orgánicos de hogares y granjas | Compost |
| Delta climatico | Residuos orgánicos de hogares y granjas | Biogas fertilizante |
| Diseclar | Plástico, HDPE / PP y fibras naturales | Mobiliario y perfileria eco-amigable |
| Duncan Village Recycling Secondary Cooperative | Todos los residuos | *Alimento *Materiales reciclados |
| EcoBrick Exchange | Plástico, botellas de bebidas y empaques de golosinas y bolsas | Ecoladrillos |
| Ecomodulares | Plástico | Grandes piezas modulares para construcción (campamentos, pesebreras, casas, establos) y piezas para la industria petrolera |

| | | |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EcoPost | Plástico | postes para cercas |
| Ecopuntos | envases plásticos, de vidrio, metal, plástico | Branding publicidad Fidelización de clientes |
| GAFREH Plastic Bag Recycling Centre | Plástico | Artesanías |
| G-lish Foundation | Plástico y tejidos | Canastas tejidas |
| Green Bio Energy | Biomasa | Briquetas Franquicias (red de microempresarios) maquinaria y capacitaciones |
| Green Heat | Biomasa | Biogas |
| GRS Commodities | Biomasa y desechos orgánicos de granja | Electricidad y abono |
| Integrated Plastics Recovery and Recycling project | Plástico LDPE | postes de plástico |
| Khepri Biosciences | residuos de mataderos | alimento para animales |
| KingFire Briquettes | Biomasa | Briquetas |
| KISUMU INNOVATION CENTRE | alambre, papel, plástico, Jacinto de agua | Artesanías |
| LifePack | Papel reciclado y fibras naturales | Platos germinables |
| LOOP peru | Plástico (botellas PET) | chaqueta deportiva bolsos reutilizables |
| Lombricultura de Tenjo | Residuos orgánico | Abono |
| Orgánicos del Caribe | Residuos orgánicos | Abono Servicio de aseo |
| Oribags Innovations | Residuos de agricultura Papel | Bolsas de papel hechas a mano |
| people of the sun | Inorgánicos mixtos junto con materiales naturales | Mobiliario y accesorios para el hogar |
| Piratas do Pau | Materiales recuperados, en su mayoría madera desechada | Mobiliario |
| Proplanet | Envases de tetrapack y papel plastificado | Empaques biodegradables para alimentos Línea industrial, placas, tejas y estibas Celulosa |
| puravida Guatemala | Plástico en general | Ecoladrillos |
| Reclaiming Livelihoods | Todos los residuos | Materiales clasificados para reciclar |
| RECNOWA | Plástico | Productos para el hogar hechos a mano de alta gama buen diseño |
| Recycling for Environmental Recovery-Morocco | Plástico | Plásticos reciclados (HDPE, PVC & PET) |

| | | |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| DASSY Enterprise | residuos orgánicos | Bio gas en cilindros |
| Thinana Recycling Cooperative | Todos los residuos reciclables | Materiales clasificados para reciclar |
| Vivus | desechos orgánicos de cosechas | desechos orgánicos de cosechas |
| Waste concern | residuos orgánicos | Fertilizantes |
| Waste to Food | Residuos orgánicos | Fertilizantes |
| Watamu Solid Waste Management and Recycling | Plástico | plástico reciclado clasificado Artesanías |
| WEPCO | Todos los residuos reciclables | Biogás, fertilizante, materiales recuperados, productos artesanales |
| Zanzibar Scraps and Environment Association (ZASEA) | residuos de plástico | Plástico clasificado y molido como materia prima |
| Zondi Buy Back Centre | residuos de plástico y latas | Plástico granulado y latas |

Modelo de negocio de una compañía que aprovecha residuos sólidos llamada LifePack; fabrican platos germinables a partir de coronas piña y papel reciclado.

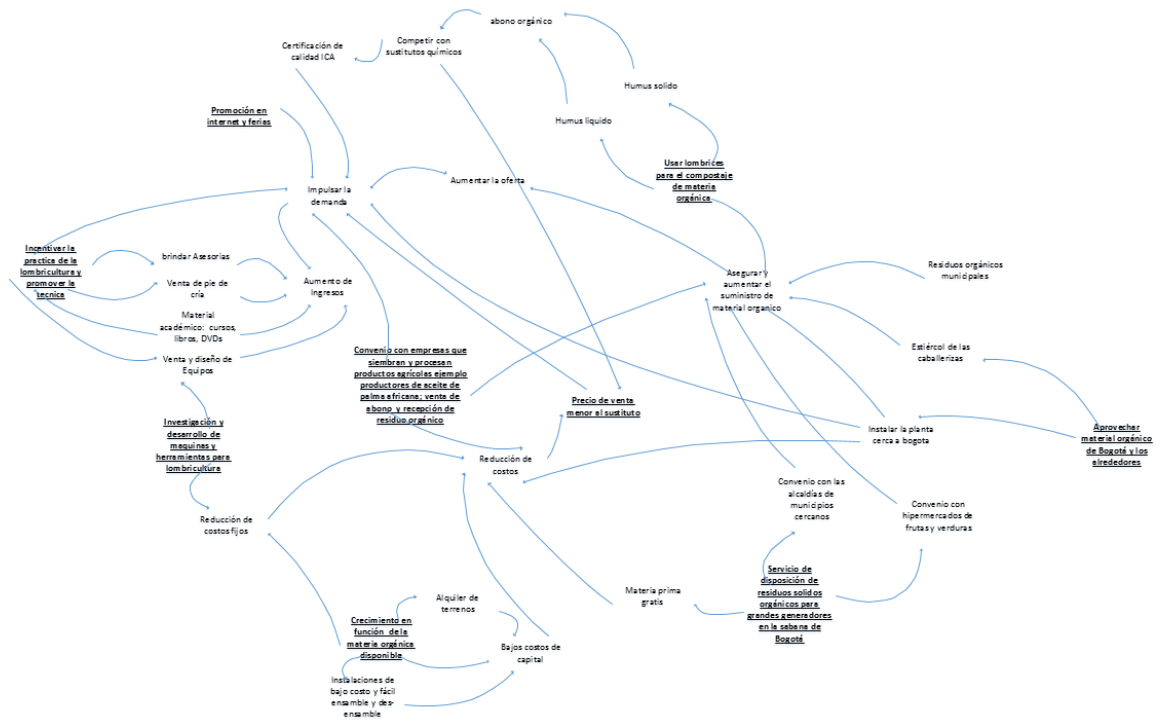
a. Diagrama elecciones-consecuencias.



b. Lienzo modelo de negocio.

| Business model Canvas Osterwalter | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Asociaciones clave <ul style="list-style-type: none"> - Campus Nova (Universidad Javeriana) - Universidad de los Andes New Ventures. - Universidad ICESI - Papelyco - Proexport - Yield Labs - Arch Grants - Centros penitenciarios - Cultivadores orgánicos (semillas y corona de piña) - Escuelas - Oficinas - Madres cabezas de familia. | Actividades clave <ul style="list-style-type: none"> - Fabricación del mix de pulpa (papel reciclado + fibras vegetales a partir de coronas de piña) - Laminado, corte y empaque de platos - Capacitación a mujeres cabezas de familia y prisioneras - Búsqueda de mercados internacionales | Propuestas de valor <ul style="list-style-type: none"> - Platos orgánicos desechables 100% biodegradables y germinables - Beneficio para el medio ambiente (reducción de la cantidad de desechos, disminución de la huella de carbono, generación de vida) - Beneficio para la sociedad (fuente de ingresos para sectores vulnerables de la población; madres cabeza de familia, reclusas, y granjeros locales). | Relaciones con clientes <ul style="list-style-type: none"> - Basadas en estimulación de las ventas | Segmentos de mercado <ul style="list-style-type: none"> - Personas naturales o jurídicas con alta conciencia ambiental y social de clase media y alta. |
| | Recursos clave <ul style="list-style-type: none"> - Papel Reciclado - Coronas de piñas - Semillas Organicas - Platos pre-terminados - Planta de producción - Puntos satélites de producción - Marca Lifepack | | Canales <ul style="list-style-type: none"> - Escuelas. - Ferias de comida orgánica y productos ecológicos. - Tiendas de comida orgánica. - Venta directa en almacenes. | |
| Estructura de costos <ul style="list-style-type: none"> - Fabricación del mix pulpa y finalización de los platos. - Materia prima: semillas, papel reciclado, coronas de piñas. - Compra de los platos a los puntos satélites. - Logística de distribución y comercialización. - Logística relacionada con los puntos satélites. - Salarios Justos - Capacitaciones y marketing - Desarrollo de mercados internacionales. | | Fuentes de ingresos <ul style="list-style-type: none"> - Ventas de los platos (punto de equilibrio 90.000 platos/año), precio de venta aproximadamente el triple de los sustitutos. - Capital semilla de concursos e incubadoras - Beneficios tributarios | | |

Modelo de negocio de una compañía que aprovecha residuos sólidos orgánicos llamada Lombricultura de Tenjo; fabrican abono orgánico a partir de desechos orgánicos usando Lombrices para su descomposición.



| Business model Canvas Osterwalter | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Asociaciones clave (Compra determinados recursos y actividades)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hipermercados de frutas y verduras - Municipios cercanos a la planta - Empresas que siembran y procesan productos agrícolas. | <p>Actividades clave (Producción)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fabricación del abono orgánica - Asegurar el suministro de materia orgánica - Capacitaciones y asesorías técnicas para replicar el modelo - Promoción - certificación ICA <p>Recursos clave (Físicos)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Área suficiente de terreno - Maquinaria, herramienta y equipo - Lombrices - materia orgánica | <p>Propuestas de valor (precio/mejora de rendimiento)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abono orgánico sólido y líquido - Capacitaciones y asesorías en lombricultura - Diseño y venta de equipos y herramientas para lombricultura - Disposición final de residuos sólidos orgánicos. | <p>Relaciones con clientes (Asistencia personal)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asistencia personal <p>Canales (Propio directo e indirecto y socios)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Venta directa - Venta grandes superficies - Información y publicidad por página WEB y boca a boca. | <p>Segmentos de mercado. (Mercado segmentado / plataforma multilateral)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Agricultores. - Floricultores. - Jardineros. - empresas procesadoras con monocultivos. - Emprendedores. - Personas naturales y jurídicas interesadas en conocer la técnica - Municipios - Hipermercados de frutas y verduras |
| <p>Estructura de costes (Según costes)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arriendo de terrenos - Mano de obra - Empaque del producto - Laboratorio - Materia orgánica gratuita | | <p>Fuentes de ingresos (Venta de activos)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Venta de abono líquido - Venta de abono granulado - Capacitaciones - Asesorías - Venta y diseño de equipos y herramientas | | |