



**ESTRUCTURACIÓN DE UN MODELO DE NEGOCIO BASADO EN EL
APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS**

JUAN CAMILO GUTIERREZ GALLEGO

**UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN
DEPARTAMENTO DE MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN
MEDELLÍN
2015**

**ESTRUCTURACIÓN DE UN MODELO DE NEGOCIO BASADO EN EL
APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS**

JUAN CAMILO GUTIERREZ GALLEGO

Trabajo de grado para optar por el título de Magíster en Administración

Asesor temático

JUAN ESTEBAN ESCALANTE GÓMEZ

Asesor metodológico

MÓNICA HENAO CÁLAD

**UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN
DEPARTAMENTO DE MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN
MEDELLÍN
2015**

TABLA DE CONTENIDO

1	Introducción.....	2
2	Marco conceptual	4
2.1	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos	4
2.1.1	Contexto nacional e internacional de las RAEE	5
2.1.2	Clasificación de los RAEE	8
2.1.3	Componentes de los RAEE.....	10
2.2	Modelo de negocio.....	11
2.2.1	Metodologías para modelos de negocio.....	12
3	Método de solución	22
4	Presentación y análisis de resultados.....	24
4.1	Ideas de negocio.....	24
4.1.1	Planta para manejo total de los RAEE.....	26
4.1.2	Remanufactura de los RAEE	27
4.1.3	Desensamble y selección de partes útiles de los RAEE	27
4.1.4	Comercialización y gestor de activos para los RAEE	27
4.1.5	Comercialización de accesorios femeninos y masculinos basados en los RAEE	28
4.1.6	Museo de tecnología	28
4.1.7	Jardines basados en los RAEE.....	29
4.1.8	Selección de la idea de negocio	29
4.2	Aplicación de la metodología Canvas	31
4.2.1	Segmento de clientes	31
4.2.2	Propuesta de valor.....	32
4.2.3	Canales de distribución.....	33
4.2.4	Relación con el cliente	34
4.2.5	Fuentes de ingreso	35
4.2.6	Recursos claves.....	36
4.2.7	Estructura de costos	37
4.2.8	Red de asociados.....	39
4.2.9	Actividades claves	41

5	Conclusiones.....	41
6	Referencias bibliográficas	43

TABLA DE ILUSTRACIONES

Figura 1. Infografía del Reporte del GSMA (Groupe Speciale Mobile Association) sobre e-WASTE en América Latina.....	6
Figura 2. Residuos de PC acumulados desde 1998 y proyección hasta 2013 en Colombia... 7	7
Figura 3. Residuos de celulares acumulados desde 1997 y proyección hasta 2013 en Colombia.	7
Figura 4. Composición porcentual aproximada de los residuos electrónicos	11
Figura 5. Modelo de negocios de Joan Magretta.....	14
Figura 6. Diagrama de la ontología de modelos de negocio propuesta por Osterwalder.	16
Figura 7. Bloque segmentos de clientes del modelo de negocio Canvas.	16
Figura 8. Bloque propuesta de valor del modelo de negocio Canvas.	17
Figura 9. Bloque canales de modelo del negocio Canvas.	18
Figura 10. Bloque relación con los clientes del modelo de negocio Canvas.	18
Figura 11. Bloque fuentes de ingreso del modelo de negocio Canvas.	19
Figura 12. Bloque recursos claves del modelo de negocio Canvas.....	20
Figura 13. Bloque actividades claves del modelo de negocio Canvas.	20
Figura 14. Bloque red de aliados del modelo de negocio Canvas.....	21
Figura 15. Bloque estructura de costos del modelo de negocio Canvas.....	22
Figura 16. Indicadores de generación de valor.....	39
Figura 17. Correo de comercializador mayorista de RAEE.	40
Figura 18. Correo de planta de disposición final de RAEE.....	40

TABLA DE TABLAS

Tabla 1. Definiciones de RAEE	4
Tabla 2. Resultados sesión de lluvia de ideas.....	24
Tabla 3. Resultados sesión de relaciones forzadas.	25
Tabla 4. Ideas generadas a partir de la sesiones de creatividad.....	26
Tabla 5. Matriz multicriterio para la evaluación de ideas.	30
Tabla 6. Cantidades y precios unitario para 2015.	37
Tabla 7. Salario del personal para 2015	38
Tabla 8. Gastos administrativos para 2015.....	38

Estructuración de un modelo de negocio basado en el aprovechamiento de residuos eléctricos y electrónicos

Juan Camilo Gutiérrez Gallego

jgutie12@eafit.edu.co

Resumen

Teniendo en cuenta la problemática ambiental, social y económica que se genera a partir de los desechos de residuos eléctricos y electrónicos (RAEE), el presente documento describe el desarrollo de un modelo de negocio para una empresa que se basa en la gestión y aprovechamiento de los RAEE generados por los dispositivos obsoletos o inutilizados derivados de los equipos informáticos y de telecomunicaciones proporcionados por las empresas y puntos urbanos donde se concentre su recolección y su reciclaje; así mismo busca cumplir el requisito para optar al grado de la Maestría en Administración de la Universidad EAFIT.

El trabajo de grado desarrolla un marco conceptual que le muestra al lector una contextualización sobre los RAEE, así mismo se muestra diferentes modelos de negocio estructurados por Joan Magretta, Henry Chesbrough y Richard Rosenbloom, Okkonen y Suhonen, enfocándose en el de Alexander Osterwalder e Yves Pigneur, conocido como Canvas, el cual permite describir e identificar de forma explícita los clientes, la propuesta de valor, los canales, los aliados y los costos, entre otros. Además se muestra el método de solución donde se describe la forma como se abordó el desarrollo de la propuesta del trabajo de grado y el planteamiento de la metodología Canvas enfocado a las RAEE. Por último, se muestran los análisis de resultados y las conclusiones.

Palabras clave: *Canvas, emprendimiento, modelo de negocio, RAEE, reciclaje*

Abstract

Considering the environmental, social and economic problems generated from waste electrical and electronic waste (WEEE), this paper describes the development of a business model for a green company that is based on the management and use of WEEE generated by obsolete or unused devices derivatives of computer and telecommunications equipment provided for companies and urban locations where collection and recycling concentrate, also seeks to meet the requirement for the degree of Master of Management EAFIT

The degree work develops a conceptual framework that shows the reader a contextualization on WEEE, also different business models structured by Joan Magretta, Henry Chesbrough and Richard Rosenbloom, Okkonen and Suhonen shown, focusing on Alexander Osterwalder and Yves Pigneur, known as Canvas, which allows to describe and identify explicitly customers, value proposition, channels, client, partners, costs, among others. In addition the solution method where the shape is described as the solution of the objectives of the proposal of the thesis and development of methodology focused Canvas addressed WEEE shown. Finally the analysis of results and conclusions are shown.

Key words: Canvas, entrepreneurship, business model, WEEE, recycling

1 Introducción

Un modelo de negocio, como herramienta conceptual, es parte fundamental de cualquier idea de emprendimiento que, facilita la documentación de la lógica, a través de una serie de elementos y sus interrelaciones, mediante la cual una idea se transforma e intenta producir valor a los clientes, así como generar fuentes de ingresos rentables y sostenibles en el tiempo (Ostewalder y Pigneur, 2010).

En las últimas décadas el desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) ha propiciado una dinámica donde la disponibilidad de los datos, el uso de internet y el acceso a información en tiempo real es cada día más importante en la vida de las personas y las empresas, lo cual ha permitido contar con el desarrollo constante de equipos eléctricos y electrónicos (EEE), cada día más pequeños y robustos en sus capacidades y características técnicas, con unos ciclos de vida más cortos y a un menor costo (Georgiadis y Besiou, 2010). El crecimiento acelerado de la industria tecnológica ha propiciado, de forma paralela a los beneficios que nos trae su desarrollo, un problema socioambiental para el control y el manejo de los desechos que generan los EEE obsoletos.

En este orden de ideas, buscando aportar a la solución de la problemática existente del manejo eficiente de los RAEE, además de contribuir a un medio ambiente más limpio, el presente trabajo de grado pretende desarrollar una investigación que dé respuesta a la pregunta: ¿cómo aprovechar los residuos eléctricos y electrónicos como una oportunidad de negocio? Esto, considerando que la composición de los EEE es una combinación de diferentes materiales, y que algunos de ellos corresponden a materias primas valiosas y escasas que vale la pena su recuperación.

El presente trabajo de grado tiene como objetivo plantear un modelo de negocio basado en el aprovechamiento de residuos eléctricos y electrónicos, el cual se aborda mediante el desarrollo de un marco conceptual referente a los RAEE, su contexto nacional e internacional y su clasificación y componentes; además, se exponen metodologías para la elaboración de modelos de negocio y se aplican las técnicas de creatividad lluvia de ideas y relaciones forzadas, donde se obtiene como resultado la idea con mayor potencial para ser desarrollada mediante una metodología llamada Canvas, la cual describe nueve bloques donde se busca crear, desarrollar y capturar valor, arrojando como resultado una forma óptima de emprendimiento que es viable llevar a la práctica.

Este trabajo, que busca ser una fuente de consulta en la biblioteca de la Universidad EAFIT, plantea un método de solución por etapas, a partir de una investigación tanto cuantitativa como descriptiva. La primera etapa desarrolla una investigación del estado del arte sobre el campo de los residuos eléctricos y electrónicos, e identifica y documenta la problemática con un enfoque ambiental, regulatorio y socioeconómico. La segunda etapa documenta diferentes metodologías de negocio, y su respectiva descripción. La tercera etapa selecciona la idea de negocio más interesante en relación con los residuos eléctricos y electrónicos, basada en la comparación de costo, impacto, viabilidad y temporalidad. La cuarta etapa desarrolla la metodología de negocio Canvas para la idea seleccionada.

2 Marco conceptual

2.1 Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

El concepto de obsolescencia tecnológica hace referencia al ciclo de la vida útil o de uso de un dispositivo, en relación con el tiempo de uso, el cual, con el pasar de los años, cada vez es más corto, para pasar luego a convertirse en “residuos de aparatos eléctrico y electrónicos”, o RAEE. Este término hace referencia a equipos dañados, obsoletos o descartados, que consumen electricidad. Otras definiciones las encontramos en la Tabla 1.

Tabla 1. Definiciones de RAEE

Definición
“Todos los aparatos eléctricos o electrónicos que pasan a ser residuos; este término comprende todos aquellos componentes, subconjuntos y consumibles que forman parte del producto en el momento en que se desecha. La Directiva 75/442/CEE, Artículo 1(a), define residuo como cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales vigentes” (UE, 2002).
“Los residuos incluyen una amplia y creciente gama de aparatos electrónicos que van desde aparatos domésticos voluminosos, como refrigeradores a acondicionadores de aire, teléfonos, celulares, equipos de sonido y aparatos electrónicos de consumo, hasta computadores desechados por sus usuarios” (Puckett y Smith, 2002).
“Cualquier dispositivo que utilice un suministro de energía eléctrica, que haya alcanzado el fin de su vida útil” (OECD, 2001).
“Un dispositivo que utiliza energía eléctrica que ha dejado de satisfacer al propietario actual en relación con su propósito original” (SINHA, 2004).
“El término residuos electrónicos, se refiere a la cadena de suministro inversa que recupera productos que ya no desea un usuario dado y los reacondiciona para otros consumidores, los recicla, o de alguna manera procesa los desechos” (StEP, 2005).

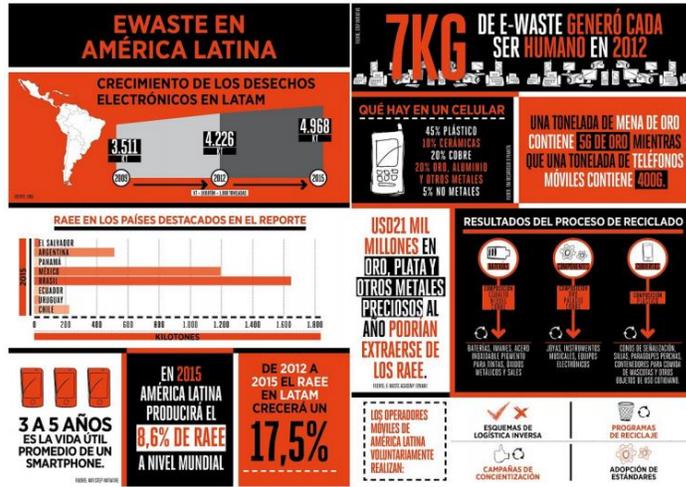
Fuente: Widmer et ál. (2005).

Para efectos del presente trabajo, se considerará como RAEE todo tipo de dispositivo eléctrico y electrónico que deje de ser empleado para la finalidad que fue diseñado, y que, en el caso en que pueda conservar alguna funcionalidad, requiera de una acción de acondicionamiento, reparación o repotenciamiento, para recuperar la finalidad original de su producción. En caso de no conservar ninguna funcionalidad, es apropiado recuperar algo de valor, al ser aprovechadas sus partes componentes o materiales constitutivos. En todo caso, se consideran RAEE los dispositivos que requieren ser almacenados, devueltos, eliminados, dispuestos o reprocesados adecuadamente, para evitar contaminación ambiental y(o) humana.

2.1.1 Contexto nacional e internacional de las RAEE

Según la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) de Chile, los RAEE son componentes de los residuos con rápido crecimiento. Se estima que en 2006 se vendió en el mundo entero un total de 230 millones de computadores y de mil millones de teléfonos celulares, lo que equivale a 5.848.000 toneladas de residuos. Según proyecciones de la Universidad de las Naciones Unidas, en 2012 cada persona en el mundo generó unos 7 kg de desechos electrónicos, lo que equivale a cerca de 48.894 kilotonnes (1 kilotón equivale a 1000 toneladas). Para 2015, se estima que esta cifra se incremente a 57.514 kilotonnes, que representan un crecimiento del 17% en comparación con el 2012, donde se presupuesta que el 8,6%, es decir, 4.968 kilotonnes, corresponden a América Latina y el Caribe. De forma paralela se experimenta un gran incremento en el uso de la tecnología móvil, lo cual implica un gran número de personas con dispositivos móviles sujetos a ciclos de obsolescencia cortos (Villatoro Sales, 2010). En la Figura 1 se muestra un informe de las RAEE para América Latina.

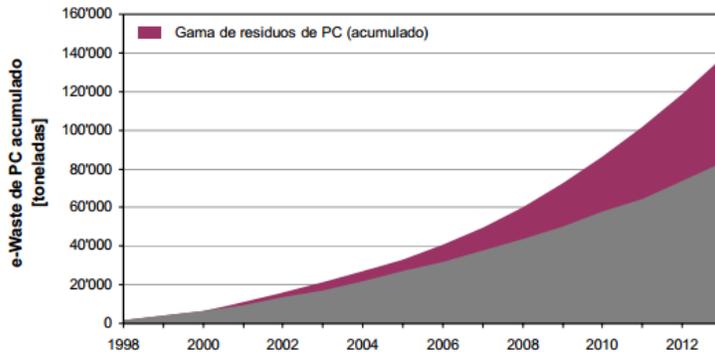
Figura 1. Infografía del Reporte del GSMA (Groupe Speciale Mobile Association) sobre e-WASTE en América Latina



Fuente: Gómez Ortiz, H. E. (2014).

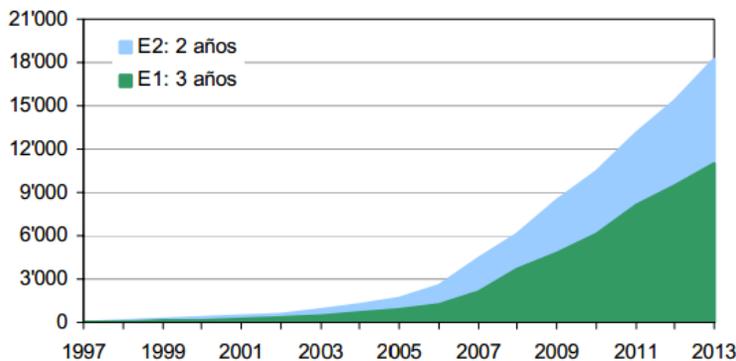
En Colombia, según estimaciones de Daniel Ott (2008) en su escrito *Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia: Diagnóstico de Computadores y Teléfonos Celulares*, en 2007 se vendieron cerca de un millón de computadores, y el mercado celular se incrementó aproximadamente en tres millones de líneas. Así mismo, se produjeron entre 6000 y 9000 toneladas de RAEE referentes a computadores, monitores y periféricos. Teniendo en cuenta la totalidad de los residuos de computadores que ya se generaron hasta 2013, se estima que en el país hay entre 80.000 y 140.000 toneladas de residuos de este tipo. En la actualidad, se calcula que antes de 2007 se generaron 45.000 toneladas de residuos de PC, monitores y periféricos, como se muestra en las figuras 2 y 3, en las que se muestra el crecimiento exponencial de las RAEE generado por los celulares.

Figura 2. Residuos de PC acumulados desde 1998, y proyección hasta 2013 en Colombia



Fuente: Ott (2008).

Figura 3. Residuos de celulares acumulados desde 1997 y proyección hasta 2013 en Colombia



Fuente: Ott (2008).

Se puede identificar que en el país la generación de RAEE ha crecido exponencialmente en los últimos años. El mercado de computadores personales y de teléfonos celulares se ha activado, y en poco tiempo están siendo descartados por los usuarios, convirtiéndose así en residuos. Colombia no está muy alejada del panorama mundial, y conserva las proporciones referentes a nuestro número de habitantes. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, buscando mitigar esta problemática, emitió la Ley 1672 del 19 de julio de 2013,

que pretende establecer una política para la gestión integral para los RAEE (Minambiente, 2013). Sin embargo, en el mercado colombiano no se evidencian unos controles claros para la disposición de los residuos eléctricos y electrónicos y, por el contrario, se hace evidente una cultura de la informalidad, que gobierna el desecho de este tipo de dispositivos.

A la fecha existe la Ley 1675 del 30 de julio del 2013, que indica los lineamientos públicos para la gestión ambiental de las RAEE; así mismo, existen tres Resoluciones para su recolección selectiva, y son:

- La Resolución 1512, para computadores y(o) periféricos.
- La Resolución 1297, para pilas y acumuladores portátiles.
- La Resolución 1511, para bombillas.

Hoy en día existen en Colombia diferentes empresas que buscan el aprovechamiento de residuos en sectores como el de la construcción, los plásticos y la industria textil, entre otros. No obstante, en el uso de los RAEE como modelo de negocio hay mucho por explorar, con el fin de disminuir el impacto en el entorno y de ofrecer nuevas oportunidades de productos y(o) servicios.

2.1.2 Clasificación de los RAEE

Existen diferentes formas de clasificar los RAEE. Desde el punto de vista de la su comercialización, por ejemplo, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, en su texto Lineamientos Técnicos para el Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos de 2010, los define:

- **Línea blanca:** contempla los electrodomésticos pequeños y grandes, como lavadoras, neveras y hornos.
- **Línea marrón:** contempla los electrodomésticos como televisores, equipos de sonido y de vídeo.
- **Línea gris:** contempla los equipos como computadores, teclados, ratones, etc., además de teléfonos móviles, terminales de mano o portátiles, etc.

Otra forma de clasificarse los RAEE fue planteada por el Parlamento Europeo y el Consejo sobre Equipos Eléctricos y Electrónicos (2002, citado por Ott, 2008), según los cuales la WEEE producida (RAEE, por sus siglas en inglés)¹ está discriminada en las siguientes diez categorías (DEFRA, 2007):

- **Grandes electrodomésticos:** este grupo comprende elementos tales como refrigeradores, neveras, lavadoras, secadoras, lavaplatos y estufas. Igualmente, otros electrodomésticos más pequeños tales como hornos microondas, calentadores, hornos, ventiladores y unidades de aire acondicionado.
- **Pequeños electrodomésticos:** compuesta por aspiradoras, planchas, tostadoras, freidoras, secadores y temporizadores.
- **Equipos de informática y telecomunicaciones:** computadores, periféricos (ej.: ratones/mouse), impresoras, faxes, fotocopiadoras y teléfonos.
- **Aparatos eléctricos de consumo:** tales como televisores, radios, reproductores de discos de video (DVD), reproductores de discos compactos (CD), reproductores de videocintas (VHS), artefactos para conexión inalámbrica, parlantes, amplificadores e instrumentos musicales.
- **Aparatos de alumbrado:** contempla bombillos, lámparas y tubos.

¹ Waste Electrical and Electronic Equipment

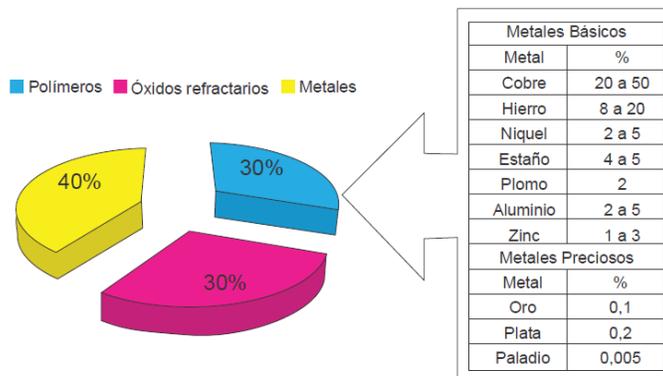
- **Herramientas eléctricas y electrónicas:** con excepción de las herramientas industriales fijas de gran tamaño, se consideran en esta categoría las máquinas de coser, taladros, perforadoras, fresadoras y sierras, entre otros.
- **Juguetes y aparatos para diversión:** abarca desde equipos de gimnasia hasta consolas de juego.
- **Aparatos médicos:** contempla equipos de medición, sin incluir equipos implantados o infectados.
- **Instrumentos de vigilancia y control:** tales como termostatos y detectores de humo o reguladores de calor.
- **Máquinas expendedoras:** incluye las máquinas expendedoras de bebidas calientes, botellas, latas o productos sólidos.

De esta última categorización, las primeras cuatro representan el 95% de las RAEE (Widmer, Oswald-Krapf, Sinha-Khetriwal, Schnellmann y Böni, 2005).

2.1.3 Componentes de los RAEE

Para la fabricación de los EEE se utilizan diferentes compuestos de múltiples componentes como polímeros, óxidos refractarios y metales. Particularmente algunos metales como el oro, la plata y el cobre hacen que los RAEE tengan un potencial económico en el mercado, también están compuestos de mercurio, cadmio, cromo, plomo y arsénico, los cuales son potencialmente peligrosos. Es complicado establecer una composición generalizada de los materiales de los RAEE sin embargo en la Figura 4 se muestra un promedio de forma porcentual los componentes de los EEE teniendo en cuenta las diez (10) categorías de los RAEE según el *European Topic Centre on Resource and Waste Management – ETC/RWM* y SWICO/S.EN.S.

Figura 4. Composición porcentual aproximada de los residuos electrónicos



Fuente: Hidalgo Aguilera, L. (2010).

2.2 Modelo de negocio

El Ministerio de Educación Nacional (2011) define las actitudes emprendedoras como la disposición personal a desarrollar de forma proactiva cualquier situación de la vida. En este sentido, las ideas innovadoras pueden materializarse en proyectos o alternativas para la satisfacción de necesidades y la solución de problemáticas, que, en últimas, hacen crecer y mejorar los proyectos de vida de las personas.

Una forma metódica de llevar a cabo las actitudes emprendedoras es, tal y como ya se expresó, por medio del diseño de un modelo de negocio, en el cual se representa tanto la estructura holística para un producto o servicio como sus flujos de información, que tenga en cuenta la interacción de los diferentes actores involucrados en el negocio, al igual que sus roles y la descripción de las fuentes de ingresos y de los beneficios potenciales para cada uno de ellos (Timmers, 2000). Amit y Zott (2001) indican que un modelo de negocio representa el contenido, la estructura, el gobierno, la interacción y las transacciones diseñadas para generar valor a través del aprovechamiento de las oportunidades de un negocio. Para Ricart (2009), un modelo de negocio representa al conjunto de decisiones

ejecutadas por la empresa y las consecuencias que resultan de dichas elecciones. De otro lado, según Afuah y Tucci (2001), los modelos de negocio hoy en día constituyen un método a través del cual se construye y utilizan los recursos para generar valor a través de los vínculos existentes entre los componentes y la dinámica de interacción que los regula..

En un contexto más amplio, encontramos la definición de otros autores reconocidos en el tema, como Morris, Schindehutte y Allen (2005), quienes ven el modelo de negocio como la representación concisa de una serie de conjuntos interrelacionados, donde las variables de decisión en las áreas de estrategia de riesgo, la arquitectura y la economía sirven para generar ventajas competitivas en los mercados definidos. También está la definición de Weill y Vitale (2001), quienes indican que el modelo de negocio es la explicación de las relaciones y los roles que se desarrollan entre los clientes de la compañía, sus aliados, sus proveedores y sus competidores, e identifican los principales flujos de producto, información y dinero, así como los principales beneficios para los participantes del mercado. Finalmente, tenemos la definición de Elliot (2002), quien establece que un modelo de negocio indica la relación entre los diferentes participantes del negocio, sus beneficios y los costos de cada uno y los flujos de ingreso. Así mismo, Osterwalder y Pigneur (2010) expresan que un modelo de negocios describe la lógica de cómo una organización crea, entrega, y captura valor.

Existen diferencias entre el diseño y la implementación de los modelos de negocio (Sosna, Treviño-Rodríguez y Ramakrishna, 2009). A continuación, iniciamos mencionando metodologías para la implementación de un modelo de negocio existente o para el desarrollo de una nueva propuesta.

2.2.1 Metodologías para modelos de negocio

Okkonen y Suhonen (2010) establecen la ejecución de un modelo de negocio a pequeña escala, basado en tres pasos que se debe desarrollar en el momento del diseño, los cuales son: el primer paso establece el diseño de los objetivos del negocio y las utilidades esperadas; el paso dos es diseñar la arquitectura del producto o servicio; y, por último, el tercer paso hace referencia a la construcción de la lógica de ingresos.

Llorens (2010) indica que el modelo de negocio de Henry Chesbrough y Richard Rosenbloom se estructura en seis etapas, cada una de las cuales se encarga de generarle valor a la empresa; además es un proceso evolutivo y dinámico, que los ejecutivos deben mejorar constantemente. Las etapas de este modelo son:

Tipo 1: Empresa con un modelo de negocios indiferenciado (actúan con base en el precio y la disponibilidad del producto).

Tipo 2: Empresa con alguna diferenciación en su modelo de negocios (actúan sobre un segmento diferenciado).

Tipo 3: Empresa que desarrolla su modelo de negocio segmentado (actúan en más de un segmento a la vez).

Tipo 4: Empresa con un modelo de negocios consciente del ambiente externo (actúan considerando ideas nuevas y los cambios tecnológicos).

Tipo 5: Empresa que integra su modelo de innovación al modelo de negocio (actúan en conjunto a sus proveedores y clientes para redefinir el modelo de negocios).

Tipo 6: El modelo de negocios de la empresa es una plataforma adaptativa (actúan en conjunto con el medio para redefinir su modelo, e invierten para generar modelos alternativos).

Magretta (2002) nos plantea una metodología que se basa en dos test, el primero de los cuales es una narrativa que indica si la historia tiene sentido, y el segundo test indaga sobre si esta sí genera utilidad. En esta metodología debe responderse además a las siguientes

preguntas: ¿A quién vas a servir?, ¿Qué vas a ofrecer?, ¿Cómo lo vas a organizar? Sin embargo, esta no define ni el cómo se debe construir, ni qué se debe tener en cuenta. En conclusión, muestra unos componentes lógicos o secuenciales, de una manera difusa.

Figura 5. Modelo de negocios de Joan Magretta



Fuente: Llorens, G. A. (2010).

Wikström, Artto, Kujala, y Söderlund (2010) indican una metodología para la ejecución del diseño de un modelo de negocio basado en seis elementos, los cuales son:

1. Propuesta de valor.
2. Organización y estructura de la empresa.
3. Naturaleza de la innovación.
4. Mecanismos de crecimiento.
5. Participación de los clientes.
6. Contexto relacional y mecanismos de colaboración.

Zott y Amit (2009) plantean la forma en que la empresa hace su relacionamiento con sus clientes, proveedores y socios, mediante los elementos de un sistema de actividades, que son: su contenido, su estructura y su forma de gestión, a lo cual plantean preguntas que le facilitan a la compañía el rediseño o el diseño del modelo de negocio: ¿Cuál es el objetivo del nuevo modelo de negocio?, ¿Qué nuevas actividades son necesarias para satisfacer las necesidades percibidas?, ¿Cómo podrían esas actividades estar relacionadas entre sí de

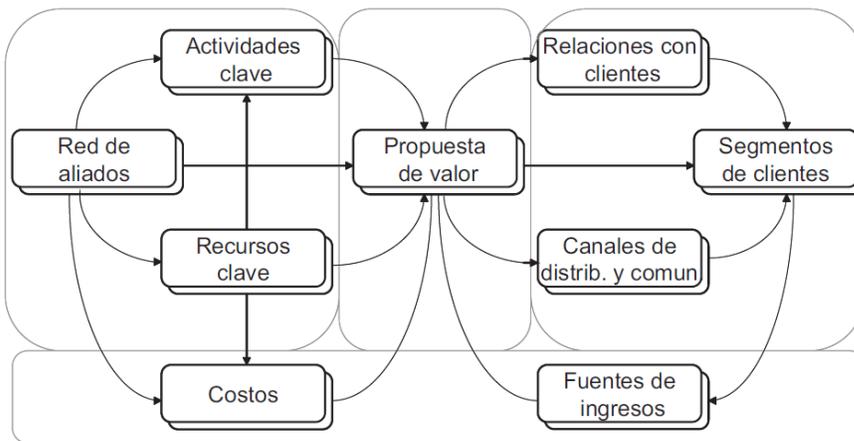
formas novedosas?, ¿Quién debería realizar cada una de las actividades que forman parte del modelo de negocio?, ¿Qué disposiciones novedosas en materia de gestión podrían habilitar esa estructura?, ¿Cómo se crea el valor a través del nuevo modelo de negocio para cada uno de las partes involucradas? y ¿Qué modelo de ingresos de la empresa focal permitirá a la compañía apropiarse de parte del valor creado a partir del nuevo modelo de negocio?

Osterwalder y Pigneur (2010) desarrollaron la formulación de modelos de negocios conocidos como Canvas, el cual se basa en 9 bloques y su interrelación:

1. Segmento de mercado.
2. Proposición de valor.
3. Canales.
4. Relaciones con los clientes.
5. Flujos de ingresos.
6. Recursos clave
7. Actividades clave
8. Asociaciones clave.
9. Estructura de costos.

Esta metodología ayuda al diseño, evaluación e innovación de los modelos de negocio, gracias a su carácter holístico y a la simpleza de la estructuración de los conceptos. La metodología de Osterwalder se basa en el intercambio de ideas en grupos de trabajo, facilitando así: “[...] importantes posibilidades de innovación en los negocios” (Márquez García, 2010).

Figura 6. Diagrama de la ontología de modelos de negocio propuesta por Canvas

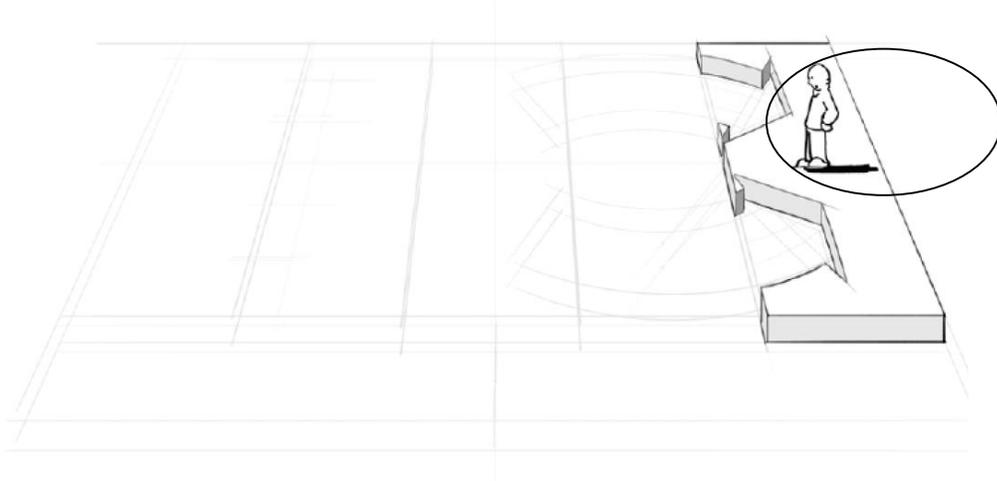


Fuente: elaboración propia, a partir de Osterwalder (2004, 2007, 2008, 2009).

A continuación se explica cada uno de los 9 bloques (Osterwalder, 2004, 2007, 2008, 2009) presentados en la Figura 6.

- **Segmentos de clientes:** este bloque identifica a quién va dirigida la idea comercial, los diferentes tipos de clientes a los que está dirigida la oferta, con el fin de particularizar las necesidades y buscar estrategias para los clientes, identificando a cuáles la oferta le brinda valor.

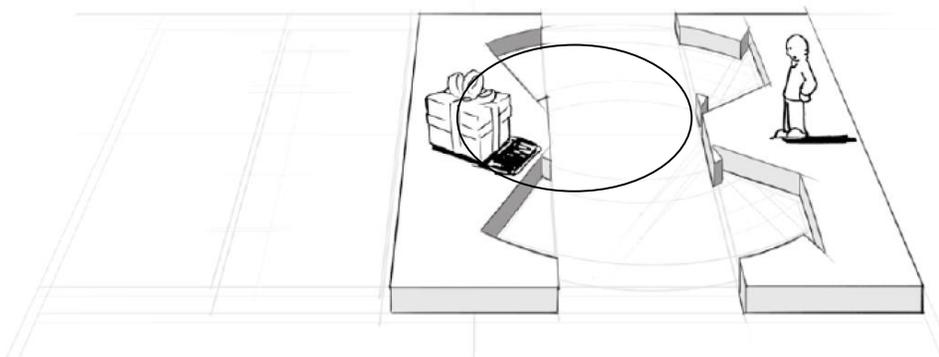
Figura 7. Bloque segmentos de clientes del modelo de negocio Canvas



Fuente: elaboración propia a partir de Osterwalder (2004, 2007, 2008, 2009).

- **Propuesta de valor:** es aquella que valoriza la oferta mediante una ventaja competitiva lograda cuando se logran satisfacer los requisitos y necesidades del segmento de mercado específico al cual se está enfocado.

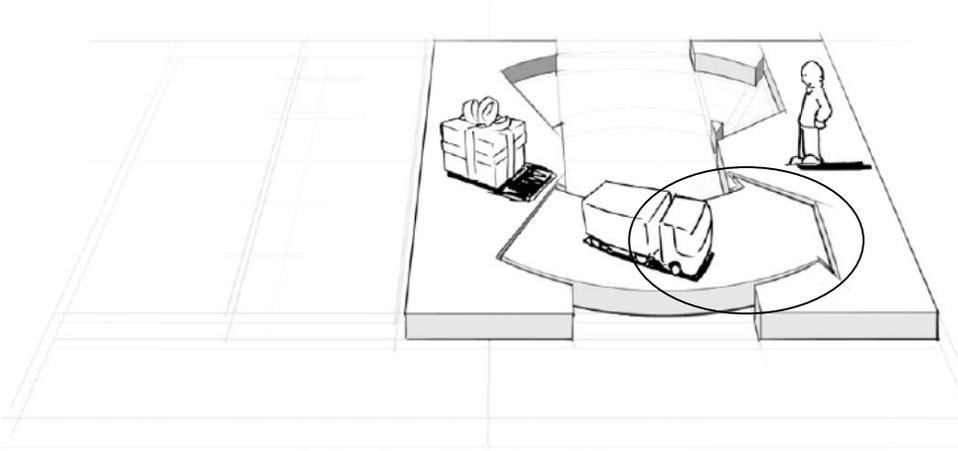
Figura 8. Bloque propuesta de valor del modelo de negocio Canvas



Fuente: elaboración propia, a partir de Osterwalder (2004, 2007, 2008, 2009).

- **Canales:** son los puntos de contacto con los clientes, e incluyen la distribución, la negociación y la venta del producto o servicio.

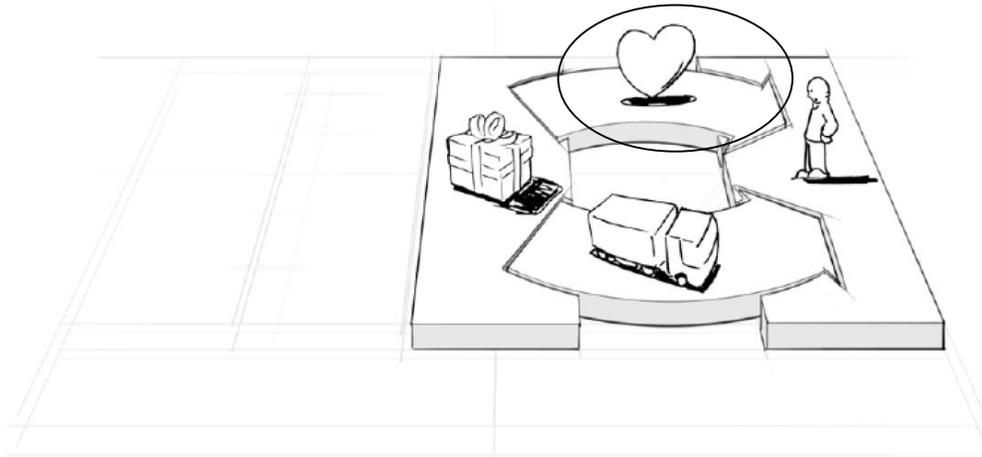
Figura 9. Bloque canales de modelo del negocio Canvas



Fuente: elaboración propia, a partir de Osterwalder (2004, 2007, 2008, 2009).

- **Relación con los clientes:** este segmento identifica cómo fidelizar los clientes existentes y cómo atraer nuevos, para estimular la actividad comercial.

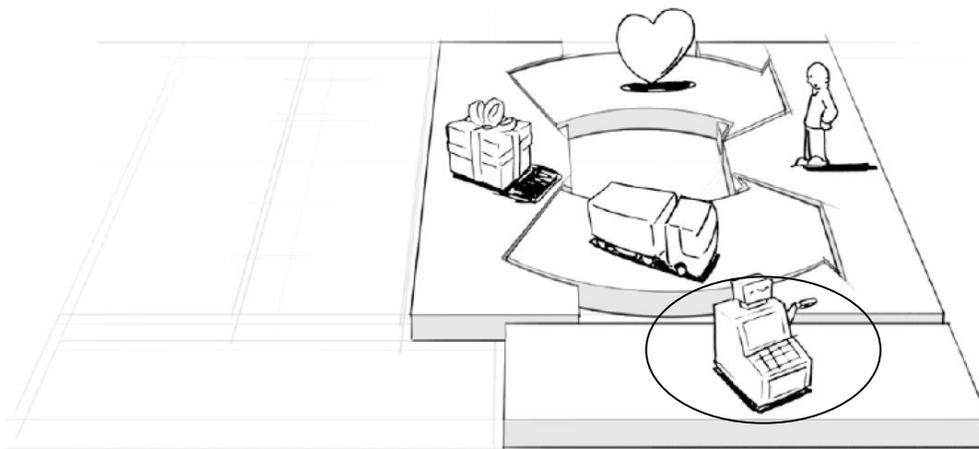
Figura 10. Bloque relación con los clientes del modelo de negocio Canvas



Fuente: elaboración propia, a partir de Osterwalder (2004, 2007, 2008, 2009).

- **Fuentes de ingreso:** este bloque hace referencia al dinero generado por la compañía, el cual proviene de los diferentes segmentos del mercado.

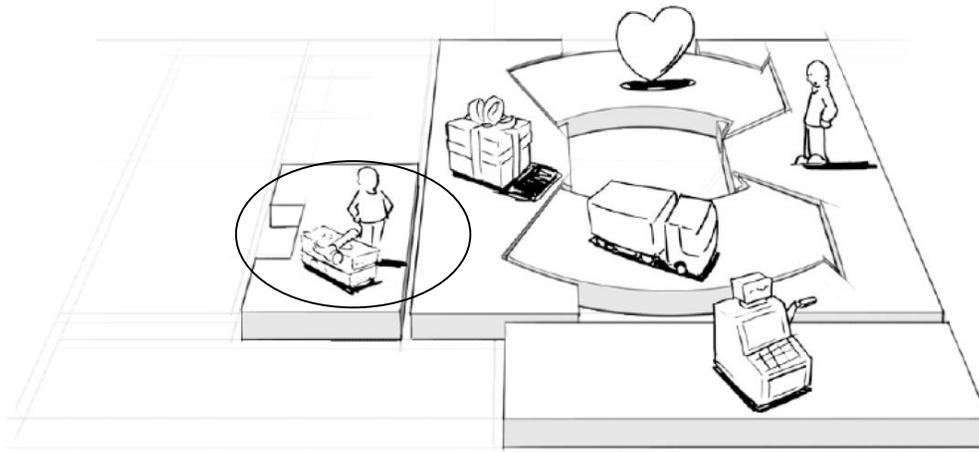
Figura 11. Bloque fuentes de ingreso del modelo de negocio Canvas



Fuente: elaboración propia, a partir de Osterwalder (2004, 2007, 2008, 2009).

- **Recursos claves:** este bloque identifica los activos más representativos para el funcionamiento del modelo de negocio.

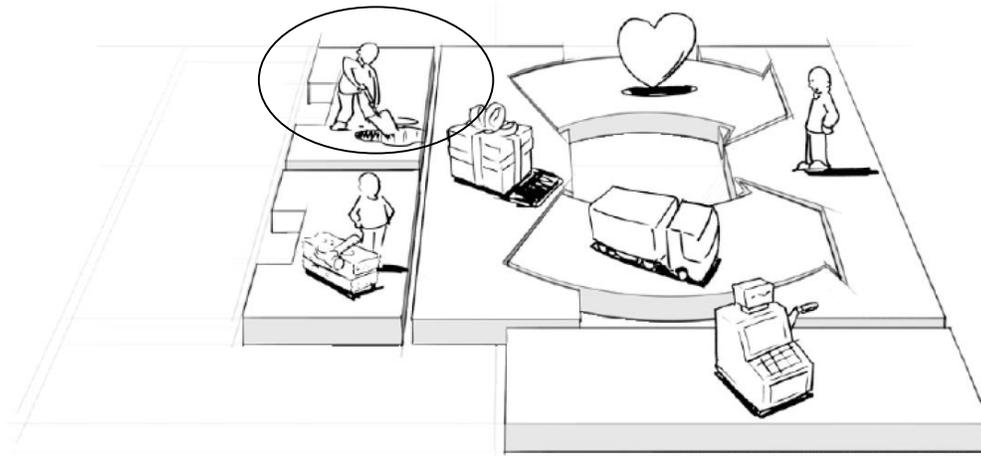
Figura 12. Bloque recursos claves del modelo de negocio Canvas



Fuente: elaboración propia, a partir de Osterwalder (2004, 2007, 2008, 2009).

- **Actividades claves:** este ítem define las acciones claves para integrar otros bloques del modelo de negocio, para el éxito de la empresa.

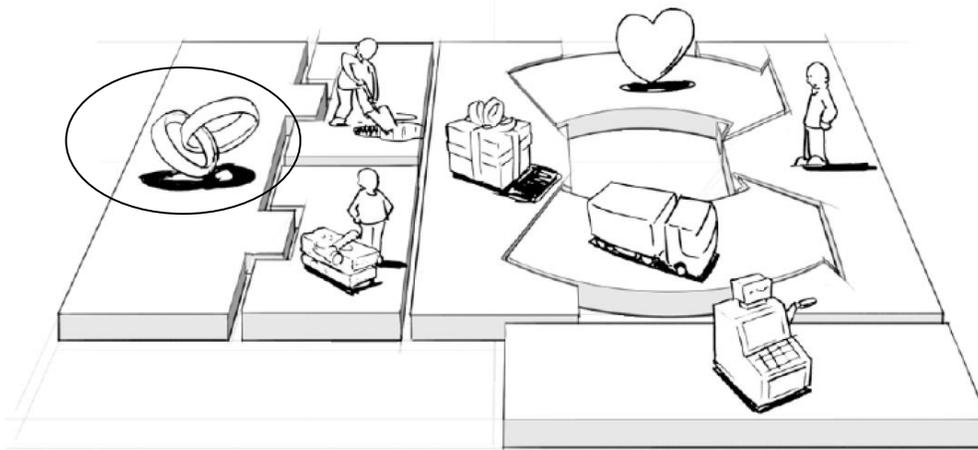
Figura 13. Bloque actividades claves del modelo de negocio Canvas



Fuente: elaboración propia, a partir de Osterwalder (2004, 2007, 2008, 2009).

- **Red de aliados:** este bloque identifica las alianzas que se hagan para optimizar la asignación de actividades y recursos, los cuales contribuyen a optimizar los costos y la mitigación de los riesgos.

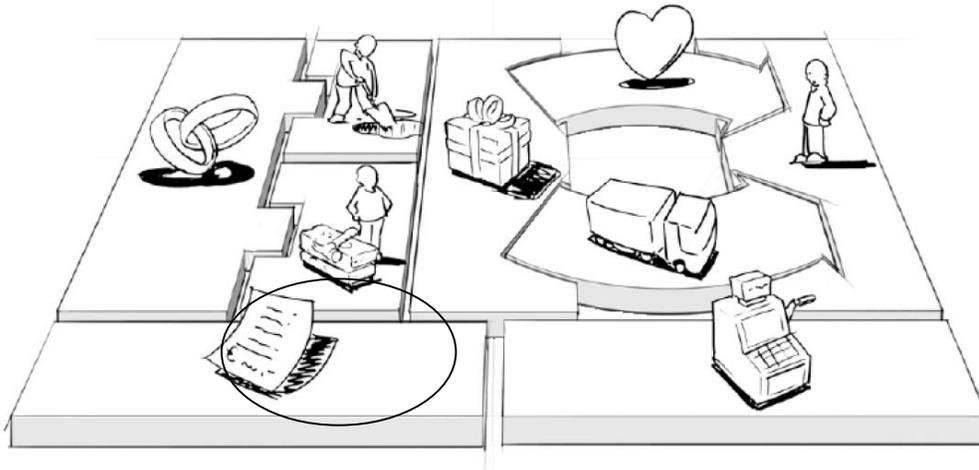
Figura 14. Bloque red de aliados del modelo de negocio Canvas



Fuente: elaboración propia, a partir de Osterwalder (2004, 2007, 2008, 2009).

- **Estructura de costos:** este bloque identifica los costos y gastos necesarios para operar y poner en marcha el modelo de negocio.

Figura 15. Bloque estructura de costos del modelo de negocio Canvas



Fuente: elaboración propia, a partir de Osterwalder (2004, 2007, 2008, 2009).

Tomando como referencia las metodologías anteriormente expuestas, se optará por utilizar la metodología Canvas, debido a que establece una relación estructurada entre cada uno de sus componentes, y la cual es considerada por el autor como una metodología práctica que se adapta a los lineamientos establecidos para esta investigación.

3 Método de solución

El trabajo de grado presenta como objetivo general proponer un modelo de negocio basado en el aprovechamiento de residuos eléctricos y electrónicos, y fue desarrollado mediante cuatro objetivos específicos fijados a partir de una investigación cuantitativa y descriptiva, a través de herramientas como entrevistas no estructuradas y conversaciones informales con

actores específicos, tales como profesores o profesionales de la materia. Adicionalmente, se tomó como referencia información encontrada en internet, artículos de bases de datos, tesis de grados y libros, especialmente los de la biblioteca de EAFIT, los cuales se documentan y referencian en el numeral 6 del presente trabajo de grado.

El primer objetivo específico planteado hace referencia a la contribución al desarrollo del Estado del arte en el campo de los residuos eléctricos y electrónicos y de los métodos de negocios. Este fue abordado mediante el marco conceptual enfocado en los residuos eléctricos y electrónicos, por medio de la identificación y documentación de la problemática, con un enfoque ambiental, regulatorio y socioeconómico; se muestra además un contexto global y nacional, y después se documentan diferentes metodologías de negocio, como son las propuestas por Henry Chesbrough y Richard Rosenbloom, Joan Magretta, Wikström, Zott y Amit, y se enfoca en la metodología Canvas propuesta por Alexander Osterwalder e Yves Pigneur.

El segundo objetivo específico busca identificar posibles oportunidades de negocios que se podrían generar a partir de los residuos eléctricos y electrónicos. Para esto, se utilizó de base el cuaderno de técnicas de creatividad (AIMME, 2007), particularmente las técnicas de creatividad lluvia de ideas y relaciones forzadas, de donde se obtuvieron como resultado siete posibles ideas de negocio que se podrían desarrollar a partir de los RAEE.

A partir de las ideas generadas en la sesión de creatividad, se realizó una evaluación de las ideas de negocio mediante una matriz multicriterio, la cual presenta una evaluación cuantitativa de las ideas desde un enfoque de costo, impacto, viabilidad y temporalidad, seleccionando la idea de negocio de mayor puntaje. Así mismo, es el desarrollo del tercer objetivo específico el que planteó el trabajo de grado, el cual buscó seleccionar una oportunidad de negocio a partir de los residuos eléctricos y electrónicos para Colombia.

A la idea de negocio seleccionada se le aplicó la metodología de negocio Canvas, en donde se describen los módulos de segmento de cliente, propuesta de valor, canales de distribución, relación con el cliente, fuentes de ingreso, recursos claves, estructura de costos, red de asociados y actividades claves, dando cumplimiento así al cuarto objetivo específico.

Por último, se cumplió con el formato de presentación del trabajo de grado de la Universidad EAFIT para optar al título de magíster en administración.

4 Presentación y análisis de resultados

Desde hace unos años, crece en las personas y en las empresas el concepto de responsabilidad ambiental, lo que lleva a que los generadores de RAEE tengan más conciencia de los perjuicios que ocasiona sobre el medio ambiente la inadecuada disposición de este tipo de material, potenciando así su disposición a pagar por el manejo adecuado y rentable o lo menos costoso posible. Esta situación permite una oportunidad importante para la generación de ideas de negocio basadas en la RAEE.

4.1 Ideas de negocio

Partiendo de la problemática que nos generan los RAEE y de la idea de generar un modelo de negocio a partir de esta, se utiliza el cuaderno de técnicas de creatividad (AIMME, 2007), para seleccionar y aplicar las técnicas de creatividad lluvia de ideas y relaciones forzadas, las cuales permiten generar ideas de negocio a partir de los RAEE.

Tabla 2. Resultados sesión de lluvia de ideas

Collares	Personas	Pequeñas	Mercadeo cambiante	Segmentos de mercado
Internacional	Comercio	Industria	Servicios	Hogares
Minería	Empresas	Pantallas táctiles	Moda	Cambios en los hábitos de consumo
Arte	Manillas	Interacción	Luces	Universidades
MBA	Celulares	Reutilizar	Comerciales	Internet
Proyección	Computadores	Transformar	Tarjetas electrónicas	Logística
Plantas	Tabletas	Museo	Televisores	Oro
Recolección	Peceras	Movimiento	Animación	Plata
Legislación	Financiación	Viable	Experiencias	Fidelización de marca
Medio ambiente	Microminería	Investigación	Volumen	Esculturas
Responsabilidad	Reciclaje	Remanufactura	Grandes cantidades	Jardines

Tabla 3. Resultados sesión de relaciones forzadas

Medio ambiente	Recolección de materiales preciosos.
Variedades	Muestra de objetos de tecnología antiguos.
Negocio	Fotos y videos de reconocimientos a los donantes de los residuos.
Masivo	Decoración para personas, hogares y oficinas.
Curiosidad	Visitas guiadas para niños con fines pedagógicos.

Ecosistema	Jardines naturales.
------------	---------------------

Tabla 4. Ideas generadas a partir de la sesiones de creatividad

1	Planta para manejo total de los RAEE.
2	Remanufactura de los RAEE.
3	Desensamble y selección de partes útiles de los RAEE.
4	Comercialización y gestor de activos para los RAEE.
5	Comercialización de accesorios femeninos y masculinos basados en los RAEE.
6	Museo de tecnología.
7	Jardines basados en los RAEE.

A continuación se describe cada una de las ideas de negocio de la Tabla 4, en todas las cuales se encuentra incluido el proceso de retoma, recolección y transporte de los residuos.

4.1.1 Planta para manejo total de los RAEE

Esta idea de negocio representa la totalidad de etapas que se requieren para realizar una gestión completa en el tratamiento de los RAEE. Estas etapas se componen de: diagnóstico, clasificación, desensamble, trituración, separación y extracción de materiales (oro, plata, platino y paladio) y disposición final sobre los RAEE. Lo anterior refleja, principalmente, sus costos y gastos en la construcción y aprovisionamiento de una planta de tratamiento de residuos; además, la contratación de personal y compra de tecnología y maquinaria, que permitan realizar una gestión integral de los RAEE. Los ingresos se generan a partir de la comercialización del oro, la plata, el platino y el paladio recuperados. Actualmente, en Suramérica no se cuenta con ninguna planta de este tipo.

4.1.2 Remanufactura de los RAEE

En el mercado se encuentra un patrón de comportamiento en el cual las personas o las empresas prefieren reemplazar, antes que analizar y reparar sus dispositivos. Es de ahí de donde sale la idea del negocio de remanufactura de los RAEE, el cual está compuesto por los procesos de diagnóstico, reparación, comercialización y reúso de los dispositivos. Esta idea basa sus costos y gastos en el uso de un local donde se pueda realizar la actividad correspondiente, así como en la contratación de personal técnico, la adquisición de herramientas y componentes para las pruebas, la reparación y reacondicionamiento de los dispositivos, y basa sus ingresos principalmente en la comercialización de los dispositivos, o reparados, o de segunda mano.

4.1.3 Desensamble y selección de partes útiles de los RAEE

Esta idea de negocio corresponde al desensamble, recuperación y separación de partes útiles, para su venta. Sus costos y gastos están representados en un local donde se pueda realizar la actividad correspondiente y en la contratación de personal técnico, así como en el ingreso a la actividad de comercialización.

4.1.4 Comercialización y gestor de activos para los RAEE

La idea de negocio hace referencia a la actividad para gestionar los residuos eléctricos y electrónicos, empezando por la identificación de estos y el asesoramiento para su manejo. Así mismo, a la intermediación, donde se involucran los procesos de diagnóstico, clasificación, posible desensamble y entrega. Además, trae de forma paralela actividades de compra de productos específicos de dispositivos. Los costos y gastos vienen principalmente

del personal técnico contratado, del montaje de un centro de acopio y operación y de los costos de comercialización de los productos. Los ingresos para esta actividad comercial son generados por la comercialización y exportación de los componentes dañados o no reusables. Estos recursos serán aprovechados por diferentes plantas a nivel mundial, las cuales compran la totalidad del material con el que se cuenta para la extracción del oro, la plata, el platino y el paladio, para su tratamiento de una manera ambientalmente responsable.

4.1.5 Comercialización de accesorios femeninos y masculinos basados en los RAEE

La moda es un factor muy influyente en la cultura colombiana, y en particular la antioqueña. Teniendo en cuenta lo anteriormente expresado, y buscando generar un poco de valor a los RAEE, sale esta idea de negocio de fabricar y comercializar accesorios a partir de los residuos, tales como aretes, collares, pulseras y anillos, entre otros. Los procesos involucrados son: diagnóstico, clasificación, desensamble, diseño, corte, ensamble y venta de los accesorios. Los costos y gastos están asociados a un lugar donde se pueda realizar la actividad, además de la maquinaria que esta requiera; también, la contratación de personal para crear los diseños y, por últimos, los costos reflejados por la venta. Los ingresos se perciben de la actividad de comercialización de los accesorios y de la joyería. Actualmente este es un mercado que tiene mucha oferta.

4.1.6 Museo de tecnología

El invento del transistor que hizo que naciera el mundo de la electrónica, ha evolucionado y se ha ido transformando en elementos cada día con mayores capacidades técnicas y un menor tamaño. Aspectos como los anteriormente mencionados son los que permiten desarrollar la idea de negocio de un museo tecnológico, donde se les muestre y se les brinde a los asistentes una experiencia donde se exhiba el desarrollo tecnológico de los

dispositivos con el pasar del tiempo. Los costos están asociados a la adecuación del museo y al personal que se deba contratar. Así mismo, los ingresos serán generados por el cobro del ingreso y por los subsidios o las donaciones.

4.1.7 Jardines basados en los RAEE

Los jardines temáticos son utilizados como decoración de ambientes. Esta oportunidad puede ser abordada mediante jardines derivados de los RAEE, como macetas o elementos decorativos complementarios. Los costos y gastos están reflejados en el personal contratado, en un centro de acopio para el almacenamiento de la RAEE y en los costos implícitos en la parte comercial. Los ingresos se percibirán principalmente del diseño, la implementación y el mantenimiento de los jardines.

4.1.8 Selección de la idea de negocio

A partir de las ideas generadas en la sesión de creatividad, se realizó una evaluación entre cero y cinco, donde cero es el valor más negativo y cinco es el valor más positivo, donde el resultado que arroje un mayor valor será la idea con mayor potencial para ser desarrollada en el presente trabajo de grado, según los siguientes criterios (Molina, 2014):

- **Impacto (30%):** hace referencia al valor agregado y a la novedad que tiene la idea.
- **Viabilidad (30%):** corresponde a la viabilidad técnica y logística necesarias para desarrollar la idea.
- **Temporalidad (25%):** hace referencia a la vida media esperada del proyecto.
- **Costo (15%):** corresponde al costo financiero que tiene la implementación de la idea de negocio.

Los resultados obtenidos de esta evaluación se pueden observar en la Tabla 5.

Tabla 5. Matriz multicriterio para la evaluación de ideas

Criterios de ponderación		Impacto		Viabilidad		Temporalidad		Costo		Total
Porcentaje (P)		30%		30%		25%		15%		Resultado
#	Soluciones	Valor (V)	VxP	Valor (V)	VxP	Valor (V)	VxP	Valor (V)	VxP	
1	Planta para manejo total de los RAEE	4	1,2	3	0,9	3	0,75	3	0,45	3,3
2	Remanufactura de los RAEE	2	0,6	4	1,2	3	0,75	2	0,3	2,85
3	Desensamble y selección de materiales RAEE	2	0,6	4	1,2	2	0,5	2	0,3	2,6
4	Comercialización y gestor de activos para los RAEE	3	0,9	5	1,5	4	1	4	0,6	4
5	Comercialización de accesorios femeninos y masculinos basados en los RAEE	4	1,2	3	0,9	5	1,25	4	0,6	3,95
6	Museo de tecnología	3	0,9	3	0,9	3	0,75	3	0,45	3
7	Jardines basados en los RAEE	4	1,2	4	1,2	3	0,75	4	0,6	3,75

La Tabla 5 muestra una matriz multicriterio, donde se evalúan diferentes ideas de negocio y se selecciona la número 4 como la más viable. Esta idea hace referencia a la comercialización y a la gestión de activos para los RAEE.

4.2 Aplicación de la metodología Canvas

4.2.1 Segmento de clientes

Los clientes que atenderá la idea de negocio se agrupan en dos categorías principales: la primera clase de clientes son aquellos con un enfoque en los temas ambientales, que tienen la capacidad de separar los RAEE del resto de los residuos. Este tipo de clientes se deriva de la actividad de recolección y transporte de los RAEE hasta un lugar de acopio, y son las entidades educativas, empresas y entidades gubernamentales, donde el manejo y la disposición final de residuos electrónicos puede convertirse en un problema; así mismo, los centros de recolección de residuos electrónicos donde la comunidad puede entregar los RAEE, lo cual le permite al cliente enfocarse en el *core* de sus negocio y le evita tener que incrementar la complejidad de operación en temas que no generan valor para su negocio, gracias a la posibilidad de contar con un proveedor de servicio que se haga cargo de gestionar la totalidad de sus residuos electrónicos. Los clientes de esta categoría deben estar ubicados en el Área Metropolitana de Medellín y en el Oriente Cercano, en el departamento de Antioquia, o tener la capacidad de entregar los residuos en el centro de acopio en caso de no estar en el departamento.

La segunda clase de clientes son las plantas reciclables para residuos RAEE, o compradores de material RAEE, los cuales permitan realizar un trazabilidad integral de los residuos hasta su disposición final. En la actualidad, los residuos electrónicos que forman parte de los circuitos formales de reciclado tienen como destino final, o los países de la Unión Europea, o Estados Unidos, donde se realiza la recuperación de materiales. Sin embargo, en Colombia sí contamos con compradores de material RAEE. Es importante tener en cuenta que este un mercado insatisfecho y que compran todo tipo de material.

4.2.2 Propuesta de valor

La propuesta de valor plantea garantizar el servicio de una gestión integral de los RAEE, desde la recolección, acopio y trazabilidad, hasta la disposición final, lo descrito anteriormente representa el factor diferenciador de la propuesta para el modelo de negocio les ofrecerá a los clientes, haciendo énfasis en:

- **Financiación:** busca brindar formas de pago flexibles y que se ajusten a las necesidades de los clientes, en la recolección de los RAEE.
- **Certificados:** se entregarán certificados de retiro y disposición con mínimo impacto ambiental, los cuales facilitan la certificación ISO 14000.
- **Trazabilidad *online*:** se les brindará acceso a los clientes, para que puedan realizar la trazabilidad de los RAEE hasta su disposición final.
- **Capacitación:** dictar capacitación sobre el manejo adecuado de los RAEE. También se incentiva el desarrollo de campañas informativas, preventivas y motivacionales, para que los clientes se sepan participantes activos.

Como consecuencia del manejo integral de los RAEE, se ayuda al manejo ambiental de este tipo de dispositivos. De aquí se desprenden otros tópicos que complementan la propuesta de valor, como son: la optimización del acopio de los RAEE, la promulgación de una conciencia ambientalista que ayude a reducir la disposición de este tipo de material en los rellenos sanitarios, la reducción del tiempo de desensamble, el reúso y reciclaje de productos y, por último, la divulgación del uso eficiente de los recursos naturales por medio del reciclaje.

La propuesta de valor planteada enfatiza en que, en el servicio hacia las empresas y centros de recolección de los RAEE, se perciba el modelo de negocio como un aliado estratégico para el manejo de los residuos.

4.2.3 Canales de distribución

Este punto resulta fundamental, porque son los costos de transporte los que determinan la rentabilidad del modelo de negocio, así que resulta relevante la disposición de las bodegas o los puntos de acopio, para consolidar los puntos de contacto con los clientes. Esta es la forma en que se ofrece la propuesta de valor a los clientes; es decir, las ventas. Para este aspecto se tienen planeadas diferentes estrategias, las cuales pretenden encontrar un equilibrio entre los diferentes canales.

Buscando alcanzar una alta efectividad en las ventas, se tiene pensado implementar visitas a clientes. Para esto es necesario contratar personas que tengan contactos con poder de decisión, en las entidades educativas, empresas, entidades gubernamentales y los centros de recolección de residuos electrónicos. El personal comercial debe contar con experiencia en ventas de servicios, lo cual facilitará su entrada no solo a las distintas entidades que se perfilan como posibles clientes, sino a las que todavía no han empezado a tener prácticas de reciclaje de los RAEE. El personal de ventas podrá contar con el *brochure* (portafolio) que se les deberá entregar a los clientes, y con una presentación en *PowerPoint*, para hacer presentaciones con información sobre la empresa y sobre los servicios que se presta.

Otro canal de comunicaciones que se utilizará es una página de internet. Otra estrategia de publicidad que será utilizada es el voz a voz tanto personalizado como a través de las redes sociales, por medio de la cual se pretende llegar a los clientes potenciales a través de la publicidad generada por el emprendedor, en la que se les cuente sobre las propuestas de valor directamente a sus familiares, amigos y conocidos.

En el centro de acopio se adecuará un *show room*, para que funcione como punto de venta y de atención a los clientes. El cliente que desee visitar el *show room* podrá observar el

tratamiento óptimo que se les brinda a las RAEE; además, logrará recrear algunos ambientes de capacitación sobre su manejo.

Se espera generar el efecto bola de nieve, debido al impacto que genere la satisfacción de los clientes, a medida que se realce la operación de la empresa.

4.2.4 Relación con el cliente

Entre otras características diferenciadoras del emprendimiento, se encuentra la relación con el cliente. Inicialmente hablaremos del vendedor, el cual debe ser la cara con los clientes en el terreno, y debe tener como objetivo establecer canales de contacto, al igual que fijar las bases de los acuerdos del servicio; así mismo, deberá contar con toda la información para resolver las inquietudes de los clientes. Otro punto en la relación con los clientes es la firma de contratos de servicio, los cuales documenten y faciliten el entendimiento entre las partes.

El control y seguimiento de la gestión del servicio se encarga de: las comunicaciones con los clientes, las actividades de recolección y la capacitación acerca de los RAEE, hacer el seguimiento periódico a los servicios prestados y dar respuesta a los clientes de forma oportuna. A este último punto se prestará gran atención, porque se considera la base de la relación con los clientes.

Se plantea una evaluación por parte de los clientes sobre la percepción del servicio, que sirva de herramienta para la retroalimentación entre los clientes y la empresa, para así identificar posibles oportunidades de mejora y las inconformidades que se tengan con el servicio, como pueden ser: la interacción con el personal y el manejo de los residuos, entre otros. El manejo que se les brinde a las sugerencias forma parte fundamental del fortalecimiento de la relación con el cliente y asegurar que se continúe con el servicio.

Se requiere hacer de forma constante y asertiva el mercadeo planteado en el numeral 4.2.3 *canales de distribución*, buscando que algún cliente potencial encuentre interés por los servicios de la empresa y sea capturado de forma tal, que se logre realizar la venta a través de alguna de las fuentes de ingresos explicadas en el siguiente bloque 4.2.5 *fuentes de ingreso*.

4.2.5 Fuentes de ingreso

Las fuentes de ingresos de esta idea de negocio se derivan de tres categorías: primera, la venta de material RAEE; segunda, la contratación del servicio de recolección y transporte a entidades educativas, empresas, entidades gubernamentales y centro de recolección de material RAEE; y tercera, gestor de activos.

La venta de material RAEE es la más importante, debido a que es la base de la idea de negocio y la condición necesaria para su sostenibilidad en el tiempo, al generar ingresos por la venta de los elementos recolectados.

El servicio de recolección y transporte hasta los centros de acopio de material RAEE es posible que necesite mayores elementos de negociación para que pueda empezar a representar unos ingresos positivos, debido a la baja disposición a pagar por parte de los clientes. Sin embargo, es un negocio gestionable en el tiempo, el cual queda sujeto a las necesidades y requerimientos futuros. En la medida en que el cliente perciba una imagen positiva de la gestión integral de sus residuos eléctricos y electrónicos para su negocio, se incrementa la posibilidad que hay de que acepte el cobro del segundo servicio.

El servicio de gestor de activos, que se encarga de gestionar los residuos, permite generar ingresos por el manejo de información donde se certifique la destrucción de los dispositivos

de una manera adecuada, y por la asesoría brindada para el manejo de las RAEE, donde no solo prima el interés comercial, sino el manejo de estos y de los aliados adecuados.

4.2.6 Recursos claves

Para los recursos claves que se han identificado para el funcionamiento del negocio, en primer lugar están las entidades educativas, empresas y entidades gubernamentales y los centros de recolección de los RAEE. Estos clientes son el inicio de la cadena productiva debido a que son los que suministrarán los residuos para la operación de la idea de negocio.

Otro recurso clave es el personal administrativo, comercial y operativo de la empresa, cada uno de los cuales deberá conocer sus labores, para que se brinde una sinergia de empresa que permita lograr una operación óptima. Forman también parte de los recursos claves otros elementos como la página de internet, el *brochure* y todo tipo de elementos informativos que muestren y documenten a los clientes o posibles clientes los servicios prestados, además de la información disponible en relación con los RAEE.

El transporte hasta el centro de acopio es un recurso clave, debido a que sobre este se generan actividades económicas tales como su clasificación, selección, recuperación de partes y componentes y la disposición y almacenamiento adecuados; así mismo, las cantidades transportadas deben fijarse bajo un criterio mínimo de cantidad, el cual asegure el cumplimiento de suministros que justifique y avale la inversión en una infraestructura necesaria.

Por último, el centro de acopio representa, en términos operacionales, un factor estratégico para el funcionamiento de la empresa; es decir, que en lo posible se encuentre tan cercano

como sea posible a la ubicación de los clientes, y que, además, se cuente con los espacios necesarios para la clasificación y el manejo de los residuos.

4.2.7 Estructura de costos

Se establecieron los aspectos económicos y financieros de la estructuración del modelo de negocio basados en el aprovechamiento de residuos eléctricos y electrónicos, para lo cual se evaluaron los recursos necesarios para desarrollar la cuantificación de los costos y gastos, además de los elementos necesarios presupuestados para la operación. El trabajo de grado propone, según las fuentes de ingreso del numeral 4.2.5, obtener ventas según se indica en la Tabla 6, además de varios supuestos, como son un incremento del 3% del índice al precio del consumidor (IPC) por año, así como un aumento del 4% del producto interno bruto (PIB).

Tabla 6. Cantidades y precios unitario para 2015

Servicio	Cantidad	Precio unitario
Recolección y transporte de residuos	120	\$ 50.000
Venta de material RAEE	12	\$ 15.000.000
Gestor de activos	15	\$ 1.500.000

Se espera incrementar un 50% los ingresos en el segundo año de operación, y continuar con un aumento del 30% anual, a partir de supuestos del autor.

Para la estructuración de los costos, se cuenta con recursos propios por un valor de \$100.000.000 y un préstamo por \$281.668.329, con una tasa de interés de los bancos del 11% E. A. Además, con inversiones en activos fijos (camión, muebles, maquinaria industrial, básculas y equipos de cómputo, entre otros), por \$111.575.000.

Inicialmente se tuvo presente que el personal se compone de un gerente, tres técnicos para desarrollar labores operativas (mano de obra directa) y dos personas que desarrollen la parte comercial. En la Tabla 7 se muestra el salario mensual asignado. Es importante tener en cuenta que el área de ventas tiene un salario variable según sus resultados, y el que se muestra en la tabla es un salario promedio devengado por el personal; sin embargo, el autor aclara que los cálculos financieros fueron efectuados teniendo en cuenta el factor prestacional vigente en Colombia.

Tabla 7. Salario del personal para 2015

Gerente	\$3.500.000
Personal en ventas	\$1.800.000
Personal operativo	\$1.200.000

Para la idea de negocio se tiene presupuestado por gastos administrativos los que se muestran en la Tabla 8.

Tabla 8. Gastos administrativos para 2015

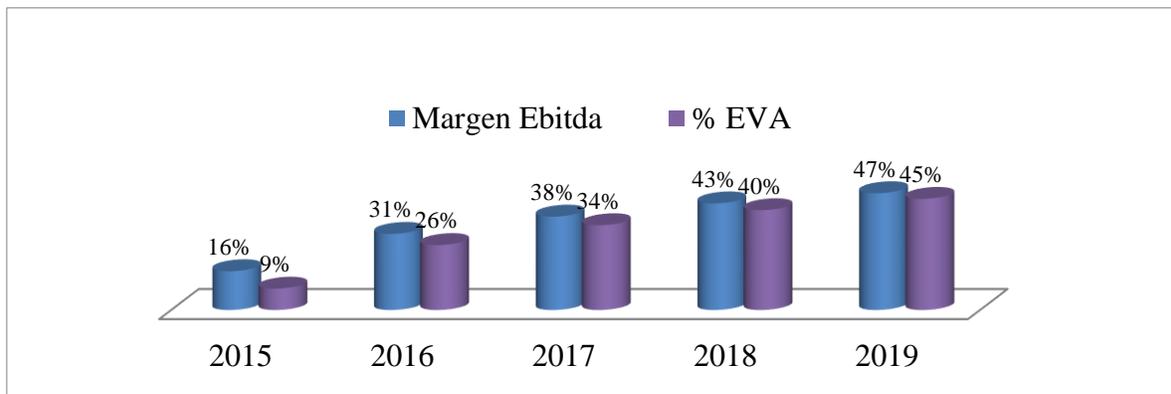
Concepto de gasto administrativo	Valor mes
Transporte	\$200.000
Celular	\$300.000
Papelería	\$50.000
Internet y telefonía	\$900.000
Página web	\$600.000

Teniendo en cuenta el contexto anterior se desarrolló el balance general, el cual se encuentra disponible en el Apéndice 1, donde se muestra la situación financiera en una

proyección de 5 años, y el estado de resultados como Apéndice 2, que muestra las pérdidas y ganancias durante el período determinado.

El crecimiento del valor económico de las inversiones es lo que les permite a las empresas pagar sus obligaciones y crecer de forma sostenida en el tiempo. A partir de los Apéndices 1 y 2, en la Figura 16 se expresa el margen Ebitda y el porcentaje EVA, conceptos que a la luz de las finanzas contemporáneas son considerados indicadores relevantes de valor, que determinan el flujo de caja libre.

Figura 16. Indicadores de generación de valor



4.2.8 Red de asociados

La importancia de las alianzas es bastante alta, debido a que de estas se desprende la red de asociaciones, entre las cuales encontramos a los clientes y los proveedores, lo cual permite generar una relación gana-gana entre las partes involucradas.

Como estrategia de negocio, se tiene pensado contactar a grandes proveedores de RAEE. En particular se encuentra en el sector de las tecnologías de la información, empresas y servicios públicos como Te Instalamos, Emtelco, Línea Directa, UNE, EPM

Telecomunicaciones, EPM, al igual que entidades financieras como Bancolombia y Compañía de financiamiento TUYA y almacenes de grandes superficies como el Éxito, además de centros de recolección de RAEE liderados por Cornare.

Referente a la venta a plantas para su disposición final, encontramos gran interés en el material, como se muestran en las imágenes siguientes, donde se demuestra gran interés por los RAEE.

Figura 17. Correo de comercializador mayorista de RAEE



Figura 18. Correo de planta de disposición final de RAEE



4.2.9 Actividades claves

Entre las actividades claves encontramos la recolección de grandes cantidades de materiales, debido a que esta genera mayor poder de negociación referente a su comercialización, y mayores utilidades para la empresa.

5 Conclusiones

El presente trabajo de grado tuvo como objetivo general proponer un modelo de negocio basado en el aprovechamiento de residuos eléctricos y electrónicos, lo cual se logró mediante el desarrollo de un marco conceptual donde se describieron seis diferentes metodologías para modelos de negocio; así mismo, la contextualización nacional e internacional de los RAEE, su clasificación y composición, por medio de los cuales se mostró cómo los residuos eléctricos y electrónicos son un problema en constante crecimiento, que aquí se transforma en una opción de posibles oportunidades de negocios, derivados de la generación de ideas mediante las técnicas de creatividad, relaciones forzadas y lluvia de ideas, de donde fue seleccionada la comercialización y gestor de activos para los RAEE, a la cual se le aplicó la metodología Canvas. Todo esto, permite desarrollar las conclusiones que se exponen a continuación.

El presente trabajo de grado cumple con los cuatro objetivos específicos planteados, los cuales hacen referencia al desarrollo de un marco conceptual enfocado en los residuos eléctricos y electrónicos, además de las metodologías de modelos de negocios, lo cual permitió identificar posibles oportunidades de negocios que se generen a partir de los RAEE, y seleccionar una de estas para aplicarle los nueve bloques de la metodología Canvas.

Tomando lo descrito en el trabajo de grado, se concluye que el 95% de la cantidad del material generado por los RAEE hace referencia a cuatro categorías, que son: los grandes electrodomésticos, los pequeños electrodomésticos, los equipos de consumo y los equipos de informática y telecomunicaciones, cuya composición incluye entre sus elementos materiales preciosos como oro, plata, paladio y aluminio, los cuales presentan potencial económico en el mercado. Al mismo tiempo, entre sus componentes incluye elementos peligrosos como mercurio, cadmio, cromo, plomo y arsénico, se consideran no aptos para su deposición de forma convencional en los rellenos ordinarios, o para ser recuperados con procedimientos artesanales.

La Academia ha avanzado, y nos muestra diferentes definiciones sobre metodologías de modelos de negocio. En el presente trabajo de grado se describieron las desarrolladas por Okkonen y Suhonen; Henry Chesbrough y Richard Rosenbloom; Joan Magretta, Zott y Amit Wikström; y Artto, Kujala, y Söderlund, además de la de Osterwalder y Pigneur, lo cual indica que es un marco conceptual que se encuentra en una etapa de desarrollo, y que se basa en conceptos financieros y de generación de valor, entre otros, los cuales son influenciados de una manera transversal por la innovación como elemento capaz de generar diferencia en un mercado tan competitivo este en el que vivimos.

El presente trabajo de grado encontró posibles soluciones al manejo de una forma metódica y estructurada que se le puede dar a la problemática generada por los residuos eléctricos y electrónicos, que resultó del desarrollo de las técnicas de creatividad, relaciones forzadas y lluvia de ideas, y que concluyó en siete ideas de negocio, las cuales fueron evaluadas bajo los criterios de impacto (30%), viabilidad (30%), temporalidad (25%) y costo (15%), y se seleccionó la de mayor puntaje, la cual hace referencia a la comercialización y gestor de activos para los RAEE.

El desarrollo de los nueve módulos del modelo Canvas sobre la idea de negocio, la comercialización y gestor de activos para los RAEE, concluyendo con lo planteado que la

idea de negocio puede operar, pagar sus obligaciones y crecer en el tiempo de forma sostenida con un margen Ebitda del 47% y un% EVA del 45%, en una proyección a 5 años, y que además cuenta con una demanda insatisfecha del mercado internacional en la compra de los residuos eléctricos y electrónicos.

Algunas propuestas para futuros trabajos de grado se generan a partir de la aplicación de alguna metodología de negocio a las ideas sobre el manejo de los RAEE, como son la remanufactura de los RAEE, el desensamble y selección de partes útiles de los RAEE, la comercialización de accesorios femeninos y masculinos basados en los RAEE y un museo de tecnología o jardines basados en los RAEE, los cuales no fueron seleccionadas según los resultados de la matriz multicriterio. Así mismo, el desarrollo de una metodología de negocio diferente a la Canvas, para aplicarla a la idea de comercialización y gestor de activos para los RAEE.

6 Referencias bibliográficas

Afuah, A., y Tucci, C. (2001). *Internet Business Models and Strategies*. New York: McGraw - Hill/Irwin.

Amit, R., y Zott, C. (2001). Value Creation in e-Business. *Strategic Management Journal*, 493-520.

AIMME (2007). *Cuaderno de técnicas de creatividad*. Valencia: AIMME.

DEFRA (2007). *Trial to establish waste electrical and electronic equipment (WEEE) protocols*. Department for environment Food and Rural Affairs, 6-8.

E.U. Directive (2002). *EC of the European parliament and of the council of 27 January 2003 on waste electrical and electronic equipment (WEEE) — joint declaration of the European parliament, the council and the commission relating to article 9.* Official Journal L037:0024-39

Georgiadis, P., y Besiou, M. (2010). Environmental and economical sustainability of WEEE closed-loop supply chains with recycling: a system dynamics analysis. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 47, 475-493.

Gómez Ortiz, H. E. (2014). GREEN COMPUTING. Asunción; Universidad Católica “Nuestra Señora de Asunción”.

Hidalgo Aguilera, L. (2010). *La basura electrónica y la contaminación ambiental. Enfoque* N.º 1, pp. 46-61. Consultado en julio de 2012. Disponible en: <http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/4424/1/Hidalgo.pdf>

Llorens, G. A. (2010). *Una perspectiva al Concepto de Modelo de Negocios. “Artículo Ventaja Competitiva de Henry Chesbrough”*. ULSETB.

Magretta, J. (2002). What management is - How it works and why is everyone's business. *Harvard Business Review*, 80(5).

Márquez García, J. F. (2010). *Innovación en Modelos de Negocio: La Metodología de Osterwalder en la Práctica*. Revista MBA EAFIT, 30-47.

Minambiente – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010). *Lineamientos Técnicos para el Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos*. Disponible en:

https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias_qu%C3%ADmicas_y_residuos_peligrosos/Guia_RAEE_MADS_2011.pdf

Minambiente – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2013). *Ley 1672-2013*. Disponible en

<https://www.minambiente.gov.co/index.php/normativa/leyes>

Ministerio de Educación Nacional República de Colombia (2011). *La cultura del emprendimiento en los establecimientos educativos. Orientaciones generales*. Guía N° 39. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

Molina, D. (19 de marzo de 2014). *Las siete etapas para analizar y resolver problemas en los negocios*. Obtenido de Cladea online:

http://www.cladea.org/cladea_online/index.php?option=com_content&view=article&id=121:las-siete-etapas-para-analizar-y-resolver-problemas-en-los-negocios&catid=35:articulos-varios&Itemid=50

Morris, M.; Schindehutte, M.; y J. Allen (2005). *The entrepreneur's business model: Toward a unified perspective*. Journal of Business Research, 58, 726-35.

OECD (2001). *Extended producer responsibility*. A guidance manual for governments. Paris7 OECD;

Okkonen, L., y Suhonen, N. (2010). Business models of heat entrepreneurship in Finland. *Energy Policy*, 38, 3443–3452.

Osterwalder, A. (2004). *The Business Model Ontology: a Proposition in a Design Science Approach*. Disertación doctoral. Lausana: Ecole des Hautes Etudes Commerciales de l' Université de Lausanne.

- Osterwalder, A. (2007). *How to describe and improve your Business Model to Compete Better* (Draft version v.0.8 beta). Melbourne: La Trobe University.
- Osterwalder, A. (noviembre 15, 2008). *Business Model Innovation* Blogspot.
www.businessmodelinnovation.blogspot.
- Osterwalder, A. (mayo, 2009). Hub (Blog) for cocreate the Book *Business Model Generation*. <http://www.businessmodelhub.com/>
- Osterwalder, A., y Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation. Amsterdam: A Handbook for visionaries, game changers, and challengers*.
- Ott, D. (2008). Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia: Diagnóstico de Computadores y Teléfonos Celulares. *EMPA Materials Science & Technology*.
- Puckett, J., y Smith, T. (2002). *Exporting harm: The high-tech trashing of Asia*. The Basel Action Network. Seattle. Silicon Valley Toxics Coalition.
- Ricart, J. E. (2009). Modelo de Negocio: El eslabón perdido en la dirección estratégica. *Universia Business Review*, 23, 12-25.
- Sinha D (2004). *The management of electronic waste: a comparative study on India and Switzerland*. St. Gallen, University of St. Gallen. Tesis de Maestría.
- Sosna, M., Trevinyo- Rodríguez, R. N., y Ramakrishna, S. (2009). Cómo conseguir un alto crecimiento en un mercado maduro: El caso Naturhouse. *Universia Business Review* (23), 56-69.
- StEP (2005). Solving the e-waste problem: a synthetic approach (StEP), Draft Project Document: [http:// step.ewaste.ch](http://step.ewaste.ch)

Timmers, P. (2000). *Electronic Commerce: Strategies and models for business to business trading*. Chichester, England: John Wiley & Sons Inc.

Villatoro Sales, D. A. (2010). “E-waste reciclaje de residuos electrónicos en El Salvador sa de cv”.

Weill, P., y Vitale, M. (2001). *Place to space: Migrating to e-business models*. Boston: Harvard Business School Press.

Widmer, R., Oswald-Krapf, H., Sinha-Khetriwal, D., Schnellmann, M., y Böni, H. (2005). “Global Perspectives on E-waste”. *Environmental Impact Assessment Review*. Elsevier, 436-458.

Wikström, K., Artto, K., Kujala, J., y Söderlund, J. (2010). Business models in project business. *International Journal of Project Management*, 28, 832-841.

Zott, C., y Amit, R. (2009). Innovación del modelo de negocio: creación de valor en tiempos de cambio. *Universia Business Review*, 23, 108-121.

Apéndice 1.

Balance general

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<u>Activos corrientes</u>						
Disponible	259.005.460	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000
Inversiones temporales		280.462.161	372.714.703	522.301.547	758.586.163	1.111.903.346
Deudores (cuentas por cobrar)		17.375.000	26.844.375	35.944.618	48.129.844	64.445.861
Inventarios	17.375.000	666.667	1.030.000	1.379.170	1.846.709	2.472.743
Total activo corriente	276.380.460	303.503.828	405.589.078	564.625.335	813.562.715	1.183.821.950
<u>Activos de largo plazo</u>						
Muebles y enseres	14.000.000	14.000.000	14.000.000	14.000.000	14.000.000	14.000.000
Maquinaria y equipo	14.200.000	14.200.000	14.200.000	14.200.000	14.200.000	14.200.000
Vehículos	60.000.000	60.000.000	60.000.000	60.000.000	60.000.000	60.000.000
Equipo de computación	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000
Depreciación acumulada	0	(12.076.000)	(24.152.000)	(36.228.000)	(48.304.000)	(60.380.000)
Total activos no corrientes	94.200.000	82.124.000	70.048.000	57.972.000	45.896.000	33.820.000
Total activos	370.580.460	385.627.828	475.637.078	622.597.335	859.458.715	1.217.641.950
<u>Pasivos corrientes</u>						
Proveedores	0	1.250.000	1.931.250	2.585.944	3.462.579	4.636.393

Impuesto por pagar		19.172.384	53.109.163	85.966.324	129.808.518	188.304.672
Obligaciones financieras corrientes	42.591.998	47.703.037	53.427.402	59.838.690	67.019.333	0
Total pasivos corrientes	42.591.998	68.125.422	108.467.815	148.390.958	200.290.430	192.941.065
<u>Pasivos no corrientes</u>						
Obligaciones financieras no corrientes	227.988.462	180.285.425	126.858.023	67.019.333	0	0
Total pasivos no corrientes	227.988.462	180.285.425	126.858.023	67.019.333	0	0
Total pasivos	270.580.460	248.410.847	235.325.838	215.410.291	200.290.430	192.941.065
<u>Patrimonio</u>						
Capital	100.000.000	100.000.000	100.000.000	100.000.000	100.000.000	100.000.000
Reserva legal	0	0	3.721.698	14.031.124	30.718.704	55.916.829
Utilidades retenidas	0	0	33.495.283	126.280.116	276.468.340	503.251.457
Utilidad del período	0	37.216.981	103.094.258	166.875.805	251.981.241	365.532.599
Total patrimonio	100.000.000	137.216.981	240.311.240	407.187.045	659.168.286	1.024.700.885
Total pasivo y patrimonio	370.580.460	385.627.828	475.637.078	622.597.335	859.458.715	1.217.641.950

Apéndice 2.

Estados de resultados

Concepto	2015	2016	2017	2018	2019
Ventas	208.500.000	322.132.500	431.335.418	577.558.124	773.350.328
Costos	30.000.000	46.350.000	62.062.650	83.101.888	111.273.429
Utilidad bruta	178.500.000	275.782.500	369.272.768	494.456.236	662.076.900
Gastos operativos	93.478.184	96.057.668	98.633.592	101.280.718	104.034.513
Utilidad antes impuestos e intereses	85.021.816	179.724.832	270.639.175	393.175.517	558.042.386
Gastos financieros	28.632.450	23.521.411	17.797.046	11.385.758	4.205.115
Ingresos financieros	0	0	0	0	0
Utilidad antes de impuestos	56.389.366	156.203.422	252.842.129	381.789.759	553.837.271
Impuestos	19.172.384	53.109.163	85.966.324	129.808.518	188.304.672
Utilidad neta	37.216.981	103.094.258	166.875.805	251.981.241	365.532.599