

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE
RESIDUOS

**Identificación y consolidación documental del Clúster del sector de aprovechamiento de
residuos en el Magdalena Medio, Colombia.**

María Alejandra Medina Ardila

Luz Camila Pinilla Vesga

Trabajo de Grado para Optar el título de Ingeniero Industrial

Directora

Ivonne Paola Hincapié Zárate

Especialista en evaluación y gerencia de proyectos

Codirector

Débora Alcida Nabarlatz

Doctora en Ingeniería Química y de Proceso

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de estudios industriales y empresariales

Bucaramanga

2021

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Dedicatoria

A mi madre Sandra por todo el apoyo y esfuerzo que me brindó todos estos años, por nunca dejar de creer en mí y asegurarse que yo tampoco lo hiciera.

A mi hermana Natalia, por ser mi guía, mi compañera y mi mejor amiga en este proceso y darme la fortaleza de continuar en todo momento. Al final del día siempre seremos las tres.

A mis abuelos Reinaldo y Luz Marina por todo el amor y el cariño que siempre me han brindado, por enseñarme la importancia de perseguir mis sueños y por guiarme para lograrlo.

A Otis.

Luz Camila Pinilla Vesga

A mis padres, por ser los principales promotores de mis sueños, por su amor, esfuerzo y apoyo incondicional, por siempre confiar y creer en mí.

A mi hermano Juan Camilo, por su cariño, por estar conmigo y para mí en todo momento.

María Alejandra Medina Ardila

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Agradecimientos

A la Universidad Pública, a sus trabajadores y estudiantes que la han construido y defendido desde sus inicios.

A mis profesores que me incentivaron desde el primer día y cultivaron las ganas de seguir aprendiendo hasta conseguir este objetivo.

A mi compañera Alejandra, porque este proyecto me permitió reafirmar la maravillosa persona, profesional y amiga que es. Gracias por confiar en mí y ser un gran apoyo.

Finalmente, a los amigos con los que pude compartir mi vida universitaria, especialmente a Daniela Jiménez, César Palomino, Leia Ordoñez, Diana Corredor y Daniela Arguello, por brindarme su amistad, y compartir conmigo este aprendizaje dentro y fuera de las aulas.

Luz Camila Pinilla Vesga

A mis profesores, por compartir sus conocimientos y por inculcar en mí la perseverancia y el esfuerzo.

A mi compañera Luz Camila. Esto no hubiese sido posible sin ella, gracias por el apoyo, la empatía, trabajo constante y por permitirme culminar esta etapa al lado de una persona maravillosa.

A Giselle, por ser mi mejor amiga, por acompañarme en la distancia, por apoyarme y por brindarme una amistad excepcional e incondicional. Gracias por estar siempre.

A David, porque su amor, comprensión y compañía nunca me faltaron, por sus palabras de aliento y por el apoyo que siempre recibí de su parte. Gracias por hacer parte de este logro.

A mis amigos Laura, Jhonathan, Armando y Ximena. Gracias por compartir conmigo tantos momentos y por brindarme su amistad y cariño.

María Alejandra Medina Ardila

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Tabla de contenido

Introducción	15
1 Aspectos generales del proyecto de investigación	17
1.1 Justificación	17
1.2 Objetivos	20
1.2.1 Objetivo general	20
1.2.2 Objetivos específicos	21
2 Marco de referencia.....	21
2.1 Marco de antecedentes	21
2.2 Marco teórico	23
2.2.1 Clúster	24
2.2.1.1 Tipos de aglomeración..	26
2.2.1.2 Dinámica de los clústeres.....	26
2.2.2 Residuos	27
2.2.2.1 Tipos de residuos.	27
2.2.2.1.1 Residuos orgánicos.....	27
2.2.2.1.2 Residuos inorgánicos	28
2.2.2.1.3 Residuo peligroso.....	29
2.2.2.2 Componentes del sector de aprovechamiento de residuos.....	29
2.2.2.3 Marco normativo del sector de aprovechamiento de residuos.....	30
2.2.3 Clúster para el Sector de Aprovechamiento de Residuos	30

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS	
2.2.3.1 Actores del Clúster.....	31
2.2.3.2 Etapas del Ciclo de Vida del Clúster..	32
2.2.4 Generalidades del benchmarking	33
3 Desarrollo metodológico.....	34
3.1 Fase 1: Análisis preliminar y revisión de literatura	35
3.2 Fase 2: Identificación de los grupos de interés del Clúster.....	36
3.3 Fase 3: Caracterización de las empresas pertenecientes al Clúster.....	36
3.4 Fase 4: Proceso de Benchmarking	37
3.5 Fase 5: Definición de los alcances y estrategias del Clúster.....	38
3.6 Fase 6: Elaboración del artículo.....	39
4.1 Análisis bibliométrico	39
4.1.1 Revisión de literatura gris	39
4.1.2 Selección de bases de datos.....	40
4.1.3 Prototipado, formulación y selección de la ecuación de búsqueda.....	40
4.1.4 Realización del análisis bibliométrico	41
4.1.5 Definición de criterios de inclusión, exclusión y calidad para analizar la revisión preliminar de la literatura.....	42
4.1.6 Inclusión de documentos relevantes y selección de muestra	42
4.1.7 Reporte de las publicaciones científicas	43
4.1.8 Resultados del Análisis bibliométrico.....	43
4.1.8.1 Año de publicación.....	43
4.1.8.2 Tipo de documento.....	44
4.1.8.3 Área del conocimiento.	44
4.1.8.4 País/Región..	45

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS	
4.1.8.5 Autores.....	46
4.1.8.6 Correlación de palabras claves.....	48
4.2 Análisis preliminar de literatura.....	49
4.2.1 Resultados principales de la revisión de literatura científica.....	49
5.1 Estructura del Clúster de Aprovechamiento de Residuos.....	57
5.2 Estructuras Propuestas por otros Autores.....	57
5.2.1.2 Clúster de turismo en la media y alta Guajira.....	59
5.2.2 Estructura del Clúster de Aprovechamiento de Residuos.....	60
5.3 Actores del Clúster.....	62
5.3.1 Entidades privadas sectoriales.....	62
5.3.2 Sector Productivo.....	64
5.3.3 Usuarios.....	64
5.3.4 Educación.....	65
5.3.5 Organismos gubernamentales.....	67
6 Caracterización de las empresas que posiblemente conformen el Clúster.....	69
6.1 Tamaño de las empresas.....	71
6.2 Tipo de empresa o entidad.....	74
6.3 Tiempo de constitución.....	75
6.4 Ubicación de las empresas.....	77
6.5 Tipos de residuos que aprovechan.....	80
6.6 Naturaleza del servicio y/o del proceso.....	85
6.7 Necesidades de las organizaciones.....	89
7.1 Benchmarking de empresas.....	95

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS	
7.1.1 Proceso por analizar	95
7.1.2 Identificación de variables a comparar	95
7.1.3 Selección de las empresas a analizar.....	95
7.1.4 Recopilación de información	96
7.1.5 Presentación de la información	96
7.1.6.2 Plan de incentivos laborales.....	97
7.1.6.3 Innovación.....	98
7.1.6.5 Canales comerciales	99
7.2 Benchmarking de Clústeres	100
7.2.1 Proceso por analizar	100
7.2.2 Identificación de variables a comparar	100
7.2.3 Selección de los clústeres a analizar	100
7.2.4 Recopilación de información	101
7.2.5 Presentación de la información	101
7.2.6.2 Gobernanza y planeación estratégica.....	102
7.2.6.4 Resultados destacados.....	103
8 Estimación del Clúster	103
8.1 Proyectos y estrategias alrededor del aprovechamiento de residuos en el Magdalena Medio.....	103
8.1.1 Sociedades BIC - Empresas con propósitos.....	103
i.8.1.2 Ecosistemas de innovación abierta y colaborativa.	104
8.1.3 Gobernanza sobre la cadena de aprovechamiento de residuos en el Magdalena Medio.....	104

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

8.1.4 Consolidación de la red empresarial y social para el desarrollo de la economía circular en Santander.....	105
8.1.5 Programa Siempre Manejo Adecuado de Residuos Sólidos.....	105
8.1.6 Programa Barrancabermeja biodiversa y sostenible.....	106
8.1.7 Programa Gestión Integral de los residuos sólidos.....	106
8.1.8 Programa de aprovechamiento.....	106
8.1.9 Programa de inclusión de recicladores.....	107
8.1.10 Programa de disposición final.....	107
8.1.11 Programa de gestión de residuos sólidos especiales.....	107
8.2 Valoración del Ciclo de Vida Clúster de aprovechamiento de residuos en el Magdalena Medio.....	108
8.3 Propósitos, estrategias y alcances del Clúster de aprovechamiento de residuos para el próximo año.....	109
8.3.3 Propósitos.....	109
8.3.3.1 Promoción del sector.....	110
8.3.3.2 Cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.....	110
8.3.4 Estrategias.....	110
8.3.5 Alcances.....	111
9 Conclusiones.....	112
10 Recomendaciones.....	114
Referencias bibliográficas.....	115

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Cumplimiento de objetivos</i>	15
Tabla 2. <i>Características de un clúster</i>	21
Tabla 3. <i>Residuos inorgánicos</i>	24
Tabla 4. <i>Actores del clúster</i>	26
Tabla 5. <i>Ciclo de vida del clúster</i>	27
Tabla 6. <i>Palabras clave</i>	33
Tabla 7. <i>Criterios de inclusión, exclusión y calidad de la búsqueda</i>	34
Tabla 8. <i>Principales autores</i>	38
Tabla 9. <i>Actores del clúster de aprovechamiento de residuos</i>	48
Tabla 10. <i>Entidades privadas sectoriales del proyecto</i>	50
Tabla 11. <i>Descripción centros de educación</i>	53
Tabla 12. <i>Organismos gubernamentales</i>	54
Tabla 13. <i>Empresas con el potencial para pertenecer al Clúster</i>	56
Tabla 14. <i>Ingresos anuales en el 2019</i>	57
Tabla 15. <i>Número de empleados</i>	58
Tabla 16. <i>Tiempo de constitución</i>	61
Tabla 17. <i>Ubicación de las empresas</i>	63
Tabla 18. <i>Tipos de residuos que aprovechan las empresas</i>	65
Tabla 19. <i>Naturaleza del servicio</i>	68
Tabla 20. <i>Necesidades de las empresas expuestas en las presentaciones</i>	70
Tabla 21. <i>Necesidades de inversión de las empresas</i>	71
Tabla 22. <i>Necesidades de las empresas recicladoras</i>	71
Tabla 23. <i>Necesidades de las empresas transformadoras</i>	73

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS	10
Tabla 24. <i>Ponderación final</i>	86
Tabla 25. <i>Estrategias del Clúster para el próximo año</i>	87

Lista de figuras

Figura 1. <i>Fases del proyecto</i>	29
Figura 2. <i>Frecuencia anual de publicaciones y tendencia</i>	36
Figura 3. <i>Cantidad de publicaciones por área de conocimiento</i>	37
Figura 4. <i>Cantidad de publicaciones por país</i>	38
Figura 5. <i>Mapa de densidad de correlación de palabras claves.</i>	40
Figura 6. <i>Clúster con iniciativa en Colombia</i>	42
Figura 7. <i>Clúster con iniciativa en el departamento de Santander, Colombia</i>	43
Figura 8. <i>Oferta de residuos sólidos y productos residuales en millones de toneladas</i>	44
Figura 9. <i>Estructura del clúster de aprovechamiento de residuos</i>	49
Figura 10. <i>Territorio</i>	53
Figura 11. <i>Tipo de empresa</i>	60
Figura 12 <i>Tiempo desde su constitución</i>	61
Figura 13. <i>Ubicación de las empresas</i>	63
Figura 14. <i>Tipos de residuos que manejan las empresas encuestadas</i>	68
Figura 15. <i>Necesidades globales de las empresas</i>	74
Figura 16. <i>Necesidades de formación adicional de las organizaciones</i>	75

Lista de apéndices

Ver apéndices adjuntos y pueden ser consultados en la base de datos de la

Biblioteca UIS

Apéndice A *“Ficha técnica de investigación Encuesta”*

Apéndice B *“Caracterización individual de las posibles empresas del clúster”*

Apéndice C *“Datos básicos de las posibles empresas del clúster”*

Apéndice D *“Infografía de la caracterización de las posibles empresas del clúster”*

Apéndice E *“Benchmarking de empresas”*

Apéndice F *“Benchmarking de clústeres”*

Apéndice G *“Artículo publicable”*

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Resumen

Título: Identificación y consolidación documental del clúster del sector de aprovechamiento de residuos en el Magdalena Medio, Colombia*

Autores: María Alejandra Medina Ardila y Luz Camila Pinilla Vesga**

Palabras Clave: Iniciativa clúster, Aprovechamiento de residuos, Actores.

El Magdalena Medio es una de las regiones que genera mayoritariamente desechos en Colombia en relación con otras zonas del país; por esta razón, se destaca como uno de los territorios con potencial para el aprovechamiento de residuos al incorporarlos nuevamente al ciclo económico. Recientemente, se han elaborado estrategias con el fin de aumentar el porcentaje de captación de residuos que son aprovechables, lo cual representa oportunidades para las empresas de esta región. De ahí, surge la iniciativa “Clúster de Aprovechamiento de Residuos en el Magdalena Medio”, por cuanto no se ha socializado, y en consecuencia se constituye en la motivación de la presente investigación planteándose como objetivo general el análisis del panorama actual, sus alcances y propósitos, con el fin de apoyar teóricamente las bases para la construcción y formalización de dicho clúster. Metodológicamente se implementaron las siguientes fases: primero, se realizó una inmersión en la temática objeto de estudio para reconocer las características propias de los clústeres; en segunda instancia, se identificaron y categorizaron los actores clave. En tercer término, se caracterizaron las empresas con potencial para hacer parte de la pesquisa; en cuarto lugar, se realizó un benchmarking de empresas y clústeres. Finalmente, se realizó la indagación de proyectos y estrategias para la gestión de residuos, identificando la etapa del ciclo de vida del clúster, y así estimar propósitos, estrategias y alcances del Clúster de Aprovechamiento de Residuos en el Magdalena Medio para el próximo año.

* Trabajo de Grado

**Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales.

Directora: Ivonne Paola Hincapié Zarate. Especialista en Gestión y Evaluación de Proyectos.

Codirectora: Débora Álcida Nabarlatz, Ph.D. Ingeniería Química y de Procesos.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Abstract

Title: Identification and Documentary Consolidation of the Waste Management Cluster from the Magdalena Medio, Colombia*

Authors: Maria Alejandra Medina Ardila y Luz Camila Pinilla Vesga**

Keywords: Cluster initiative, waste management, stakeholders.

The Magdalena Medio is one of the regions that generates mostly waste in Colombia in relation to other areas of the country; For this reason, it stands out as one of the territories with potential for the use of waste by incorporating it back into the economic cycle. Recently, strategies have been developed in order to increase the percentage of waste capture that is usable, which represents opportunities for companies in this region. Hence, the initiative "Cluster for the Use of Waste in Magdalena Medio" arises, since it has not been socialized, and consequently it constitutes the motivation of this research, considering as a general objective the analysis of the current panorama, its scope and purposes, in order to theoretically support the bases for the construction and formalization of said cluster. Methodologically, the following phases were implemented: first, an immersion in the subject under study was carried out to recognize the characteristics of the clusters; in the second instance, the key actors were identified and categorized. Third, companies with potential to be part of the research were characterized; fourth, a benchmarking of companies and clusters was carried out. Finally, the investigation of projects and strategies for waste management was carried out, identifying the stage of the life cycle of the cluster, and thus estimating purposes, strategies and scope of the Waste Management Cluster in Magdalena Medio for the next year.

*Degree Work

**Faculty of Physical-mechanical Engineering. Industrial and Business Studies School. Industrial Engineering Program. Director: Ivonne Paola Hincapié Zaraté, Specialist Project Management and Evaluation. Co-director: Débora Álcida Nabarlatz, Ph.D. Quimical Engineering and the process.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Introducción

Actualmente, el nivel de desechos generados a nivel global representa una problemática de grandes proporciones para todos los países del mundo debido a que en las últimas décadas se ha incrementado la producción de residuos y existe un bajo nivel de tratamiento y aprovechamiento de estos, por lo que en consecuencia se generan inundaciones, enfermedades, océanos contaminados, islas compuestas de basura, entre otros. En un intento por frenar esta crisis ambiental se han creado diversos acuerdos entre varios países con el fin de aumentar el nivel de aprovechamiento de los residuos y de esta manera lograr la disminución de los problemas sociales, económicos y ambientales que acarrearán (Banco Mundial, 2018).

Colombia hace parte de diferentes acuerdos internacionales con el fin de elaborar estrategias para un desarrollo sostenible y fomentar la economía circular, dentro de esto, el sector aprovechamiento de residuos representa una importante participación en el cumplimiento de estos acuerdos. Sin embargo, debido a la situación de salud pública por el COVID-19, han disminuido los porcentajes de recolección de residuos; adicional a esto, el sector no cuenta con apoyo financiero y/o estratégico. En cuanto a los usuarios de la cadena de valor, no se ha desarrollado una cultura del reciclaje y, por ende, se hace mucho más difícil el crecimiento del sector (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2016).

Ante el panorama anterior y la necesidad de consolidar y fortalecer este sector, se plantea el presente proyecto como contribución al macroproyecto liderado por la Red ABC: “Gobernanza sobre la cadena de aprovechamiento de residuos en el Magdalena Medio” por medio de la identificación y consolidación del posible clúster del sector de aprovechamiento de residuos en el corredor del Magdalena Medio. De esta manera, se pretende crear las bases necesarias para elaborar estrategias que eliminen las barreras de entrada a los mercados,

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

mejoren la cadena de valor de la industria y beneficien a los participantes del clúster. Este proyecto se desarrolla en seis fases metodológicas iniciando con una investigación bibliográfica y documental de los antecedentes del clúster y su impacto en el sector de aprovechamiento de residuos, seguido por la identificación de los actores y su estructura, para luego realizar la caracterización de las empresas con potencial para hacer parte del clúster. Seguidamente se elabora un proceso de benchmarking entre empresas y clústeres, luego, se estima el ciclo de vida de la iniciativa clúster, y se determinan estrategias, propósitos y alcances

para el mismo. Finalmente, y con el fin de presentar los resultados más significativos se desarrolla un artículo de investigación de carácter publicable.

Tabla de cumplimiento de objetivos

En la Tabla 1 se relacionan los objetivos específicos planteados para el presente proyecto junto con el capítulo y página del documento donde se evidencia su cumplimiento.

Tabla 1

Cumplimiento de objetivos

Objetivo	Cumplimiento
Realizar una revisión de la literatura científica y gris acerca de la figura del clúster como dinamizador de productividad empresarial y sectorial.	Capítulo 4 Pág. 32
Identificar los grupos de interés que componen el clúster del sector aprovechamiento de residuos del Magdalena Medio, categorizando y definiendo su composición.	Capítulo 5 Pág. 45

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Continuación tabla 1

Realizar la caracterización individual de cada una de las posibles empresas del clúster del sector aprovechamiento de residuos del Magdalena Medio, con el propósito de describirlas y de identificar las problemáticas y/o necesidades existentes en las mismas.	Capítulo 6 Pág. 55
Realizar un proceso de Benchmarking, tomando como referencia los procesos de trabajo de grandes empresas pertenecientes al sector de aprovechamiento de residuos a nivel nacional e internacional.	Capítulo 7 Pág. 75
Definir los alcances, propósitos, metas y estrategias del clúster del sector aprovechamiento de residuos del Magdalena Medio, para el próximo año.	Capítulo 8 Pág. 82
Elaborar un artículo publicable basado en los resultados obtenidos en el desarrollo de la investigación.	Apéndice G

1 Aspectos generales del proyecto de investigación

1.1 Justificación

Según el Banco Mundial (2019), anualmente se generan 2.010 millones de toneladas de desechos en el mundo, cifra que se proyecta presentará un crecimiento del 70% en los próximos 30 años, esto debido al desarrollo económico, rápida urbanización y crecimiento de la población. Adicionalmente, no se les da el tratamiento adecuado a estos residuos, ya que solo el 16% de ellos se recicla y el restante se vierte o se quema a cielo abierto, lo que genera un aumento de las emisiones y daño al medio ambiente.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Dentro de esta panorámica, Colombia posee una tasa de generación de desechos de 0,76 kilogramos diarios por persona, superando así el promedio mundial que es de 0,74 kilogramos diarios por persona. Sin embargo, en el año 2019, en el país se generaron 12 millones de desechos, cifra de la cual se aprovechó únicamente el 17%. Esto debido al bajo nivel de reciclaje desde la fuente, la falta de conocimiento de los ciudadanos, poca normatividad, entre otras causas. Sumado a esto, en el país no se cuenta con espacios adecuados para la disposición de los residuos en los rellenos sanitarios. Esta mala gestión ha llevado a que el 22% de los 158 rellenos del país estén sobresaturados o tengan sólo un par de años más de vida útil, perjudicando no sólo el medio ambiente, sino la salud humana, el clima y el desarrollo económico del país. En conclusión, el costo de no efectuar una adecuada gestión es mucho más elevado que el de elaborar y ejecutar estrategias encaminadas a mejorar la disposición de los desechos (DNP, 2019)

A nivel regional, es posible observar un panorama similar al descrito anteriormente, siendo Santander uno de los departamentos que más genera residuos en Colombia, sin embargo, es necesario destacar el gran potencial que tiene este departamento en el aprovechamiento de residuos, tal como se afirmó en el Primer Foro de Residuos Sólidos realizado en el Magdalena Medio: “del total de los desechos generados, entre el 50-60% son orgánicos que pueden ser aprovechables y entre el 20-30% son inorgánicos aprovechables, estos residuos poseen un alto potencial para ser incorporados nuevamente al ciclo económico”. Adicionalmente, en los últimos años, se han elaborado estrategias con el fin de aumentar el porcentaje de captación de residuos que son aprovechables, lo que representa una gran oportunidad para las empresas existentes en esta región dedicadas a labores como la recolección, almacenamiento, reciclaje, transformación y comercialización de residuos de todo tipo. Sin embargo, se ha identificado que estas organizaciones poseen una insuficiente infraestructura, cuentan con poca productividad y competitividad, lo cual se ve reflejado en la precaria red de valor y la

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

desestimación de los residuos en las inversiones financieras para los modelos de economía circular.

De acuerdo con lo anterior, este proyecto surge de la necesidad de consolidar el sector que se encarga de aprovechar los residuos, específicamente en el corredor del Magdalena Medio, mediante la identificación y consolidación de un Clúster. De acuerdo con Porter (1999), los "clústeres" son agrupaciones geográficas de compañías e instituciones conectadas entre sí en un campo particular, que afectan significativamente la competencia económica y el rendimiento de quienes los conforman en 8 puntos claves: productividad, mejor acceso a empleados y proveedores, acceso a información especializada, complementariedades, acceso a instituciones y bienes públicos, mejor motivación y medición, innovación y formación de nuevos negocios. Los clústeres eliminan las barreras de entrada a los mercados, proporcionando con mayor facilidad los activos, recursos y conocimientos; mejoran la cadena de valor de la industria y ayudan a reconocer las necesidades del mercado alrededor de las cuales se pueden construir negocios extras generando crecimiento. Adicionalmente, las empresas que componen los clústeres se benefician ampliamente de las relaciones establecidas dentro de los mismos.

En Colombia existen antecedentes de iniciativas clúster desarrolladas en diversos sectores, demostrando que cuando éstos son gestionados y potencializados correctamente, terminan siendo instrumentos importantes para el desarrollo económico regional. Sin embargo, y a pesar de que el país se ha comprometido con la elaboración de proyectos con el fin de incentivar el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, aún no se ha encontrado registro documental de clústeres para el sector de aprovechamiento de residuos, por lo cual la propuesta del presente proyecto de grado, será la identificación y consolidación del primer clúster en Colombia del sector aprovechamiento de residuos y su área de influencia estará enmarcada en la región del Magdalena Medio. (Innpulsa Colombia et al., 2018). Por esta razón, se reconoce

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

la necesidad de realizar las actividades precisas expresadas en la propuesta del proyecto con el fin de obtener información vital para crear las bases del posible clúster.

El presente proyecto de grado hace parte del desarrollo del macroproyecto “Gobernanza sobre la cadena de aprovechamiento de residuos en el Magdalena Medio”, específicamente, apoyando el desarrollo del objetivo número dos: “Desarrollar la cadena de aprovechamiento de residuos sólidos, mediante la operación de la incubadora de negocios de economía circular de residuos sólidos y conformación de un clúster que permita la articulación progresiva de futuros emprendimientos con enfoque de género”. Este es un macroproyecto que está siendo desarrollado por la Red ABC: agua, biodiversidad y clima, se encuentra vinculado con el grupo de investigación Finance and Management de la escuela de Estudios Industriales y Empresariales de la Universidad Industrial de Santander, y cuenta con el apoyo de gremios, asociaciones y empresarios del sector, así como de la academia: Instituto Universitario de la Paz, Universidad Manuela Beltrán, Corporación Universitaria Minuto de Dios, Universidad de Santander, Universidad de Antioquia, Fundación Zizua y los entes territoriales de la zona. Este proyecto de grado representa la apertura inicial del macroproyecto y la base por la cual se tomarán decisiones estratégicas acerca de la gobernanza de los residuos en el Magdalena Medio.

1.2 Objetivos

1.2.1 *Objetivo general*

Analizar el panorama actual, alcances y propósitos del clúster del sector aprovechamiento de residuos del Magdalena Medio, Colombia, con el fin de apoyar teóricamente las bases para su construcción y formalización.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

1.2.2 *Objetivos específicos*

- Realizar una revisión de la literatura científica y gris acerca de la figura del clúster como dinamizador de productividad empresarial y sectorial.
- Identificar los grupos de interés que componen el clúster del sector aprovechamiento de residuos del Magdalena Medio, categorizando y definiendo su composición.
- Realizar la caracterización individual de cada una de las posibles empresas pertenecientes al clúster del sector aprovechamiento de residuos del Magdalena Medio, con el propósito de describirlas y de identificar las problemáticas y/o necesidades existentes en las mismas.
- Realizar un proceso de Benchmarking, tomando como referencia los procesos de trabajo de grandes empresas pertenecientes al sector de aprovechamiento de residuos a nivel nacional e internacional.
- Definir los alcances, propósitos, metas y estrategias del clúster del sector aprovechamiento de residuos del Magdalena Medio, para el próximo año.
- Elaborar un artículo publicable basado en los resultados obtenidos en el desarrollo de la investigación.

2 Marco de referencia

2.1 Marco de antecedentes

En el trabajo de grado “Propuesta para la creación y consolidación de un Clúster de cafés especiales en el paisaje cultural cafetero y su zona de influencia” realizado por Montoya (2016) se elabora una propuesta que enumera, explica y orienta los pasos o acciones a seguir para la creación y consolidación de un Clúster de cafés especiales en el paisaje cultural cafetero y su zona de influencia. El autor crea una ruta para la creación del Clúster que consta de: la

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

elaboración de un análisis detallado y estratégico del negocio, la creación del modelo de estructura organizativa del clúster, la consolidación del liderazgo empresarial, la creación de un código interno general y la generación de los proyectos y/o estrategias del Clúster. Este modelo servirá como referencia para la presente investigación en la que también se plantea un análisis del panorama actual, alcances y propósitos de la primera iniciativa Clúster del Sector Aprovechamiento de Residuos en Colombia, en la región del Magdalena Medio.

Asimismo, en la tesis de maestría realizada por Zapata (2018) titulada “Modelo Clúster de la Salud para Cali y la región: Evaluación y propuesta diferenciadora”, se pretende evaluar las condiciones actuales del sector de la salud en la ciudad de Cali, Colombia, para proponer un modelo Clúster y generar una propuesta diferenciadora frente a otros modelos clústeres en el país, contribuyendo al desarrollo empresarial de la cadena productiva y competitiva de la región. Para ello se realiza un estudio de carácter cualitativo y exploratorio con base en un diseño metodológico que abarca la identificación de los actores que harán parte del clúster, el uso de técnicas de recolección de información y de los datos tales como: documentos, registros, entrevistas individuales y grupales; el análisis de la información recopilada, y la investigación desarrollada en cinco (5) etapas: Presentación de la investigación al equipo de trabajo interno, presentación de la investigación a altos ejecutivo de las posibles organizaciones que participan en el proyecto y representantes gubernamentales, rastreo de trabajos previos sobre Clústeres de la Salud en la Ciudad de Cali, recolección de información de las organizaciones que participan en la propuesta, y la elaboración del diagnóstico y de la propuesta del Modelo Clúster de la salud para la ciudad de Cali. Este diseño metodológico desarrollado por Zapata (2018) complementa la ruta de Montoya (2016) expuesta anteriormente, y servirá como guía para el presente trabajo, específicamente para el cumplimiento de tres de los seis objetivos específicos: la identificación de los actores, la caracterización individual de las empresas y la definición de

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

los alcances y estrategias del Clúster del Sector Aprovechamiento de Residuos del Magdalena Medio.

En el trabajo de grado “Planteamiento de propuesta metodológica para la separación de residuos sólidos en hogares de Bogotá que genere un impacto económico positivo para los hogares, para la población recicladora y para los entes responsables de la recolección de dichos residuos” realizado por Ramírez y Ávila (2015), se paralela por medio de herramientas comparativas la implementación de diferentes políticas en gestión de residuos sólidos y de separación de residuos en la fuente exitosas en Colombia y en el mundo con el fin de identificar aquellas que puedan ser adaptadas al contexto cultural y socioeconómico de la ciudad de Bogotá. La herramienta utilizada en este trabajo de grado fue el ‘benchmarking’ y se llevó a cabo mediante cuatro (4) fases: Definición de ciudades y/o países a analizar, definición de variables a evaluar, recopilación de la información y, por último, la presentación de tal información. Esta metodología servirá como referencia al momento de efectuar el Benchmarking en el presente proyecto. De la misma manera, ambos trabajos reconocen la importancia de dar a conocer las estrategias que deben ser adoptadas para mejorar la competitividad del sector y de la región, y lo indispensable que es la gestión de los residuos sólidos en temas ambientales, económicos y sociales.

2.2 Marco teórico

Con el fin de brindar una mayor comprensión al momento de realizar la lectura del proyecto, se realiza una investigación de las bases teóricas de los principales temas presentados en 3 ítems: Clúster, Sector de aprovechamiento de residuos y Clúster del sector de aprovechamiento de residuos. Adicionalmente, se expone la definición del proceso de comparación “Benchmarking” que se lleva a cabo a lo largo del proyecto, así como el componente teórico de la estimación del ciclo de vida del Clúster.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

2.2.1 *Clúster*

El concepto del término “clúster” traducido al castellano como cúmulo, fue desarrollado y profundizado por Porter (1998) en la universidad de Harvard, definiéndolo como “concentraciones geográficas de empresas e instituciones interconectadas que actúan en un determinado campo y tienen características y externalidades comunes” (p. 54). Estas agrupaciones se pueden analizar como relaciones verticales (comprador – vendedor) u horizontales (clientes, tecnologías, canales comunes). Según Porter (1998), los resultados que se esperan de un clúster son, entre otros, el aumento de la productividad, el estímulo a la innovación, la tendencia a la exportación, la diversificación de las empresas establecidas, la concentración de trabajadores, la concentración del conocimiento y la acumulación de capital social.

A su vez, la palabra clúster se podría definir como “una realidad económica que existe en una región concreta” (Innpulsa et al., 2018, p. 21), mientras que la iniciativa clúster, es utilizada como un “instrumento de intervención que busca la mejora de esta realidad económica” (Innpulsa et al., 2018, p. 21).

Según *The cluster initiative Greenbook*, las iniciativas clúster son esfuerzos organizados para incrementar el crecimiento y la competitividad de las empresas de un clúster en una región, en el cual pueden participar diversos grupos de interés tales como las empresas, proveedores, el gobierno y la academia (Llinás, Caicedo, & Gómez, 2016) mediante la identificación y el desarrollo de proyectos o acciones estratégicas en aquellas cuestiones que limitan la productividad y la competitividad de las empresas, tales como el establecimiento de una nueva gobernanza, formulación de proyectos que incluyan ciencia, tecnología e innovación (Innpulsa Colombia et al., 2018, p. 21)

Entendiendo la definición de clúster realizada por Porter (1998), este autor evoluciona el concepto y afirma que no es necesario que las empresas se encuentren agrupadas en el mismo

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

espacio geográfico, ya que las fronteras del clúster se definen mayoritariamente por las conexiones de los actores presentes, y por la manera en que estos se complementan para el crecimiento del sector.

Para finalizar, en la Tabla 2 se exponen las características que todo clúster debe poseer para catalogarse como tal, según indica Mónica Aimeé Morales, directora de la Red Clúster en Colombia:

Tabla 2

Características de un clúster

Características	Descripción
Escalabilidad	Adaptación ante el aumento de empresas en el clúster.
Dinamicidad	Capacidad del sector para responder ante los cambios de la industria.
Oferta de servicios	Variedad entre los servicios ofrecidos por el clúster.
Internacionalización	Nivel que posee el clúster para ser reconocido internacionalmente.
Riqueza del ecosistema	Vínculos entre los actores del clúster con entornos de competitividad y comisiones de innovación.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

2.2.1.1 Tipos de aglomeración. De acuerdo con *Clusters - balancing evolutionary and constructive forces* (Sölvell, 2008) las diferentes economías de aglomeración se pueden clasificar en economías de urbanización aplicadas a nivel regional, urbano e industrial. Las dos primeras destacan por su eficiencia y flexibilidad.

Como se ha expuesto anteriormente, los clústeres son agrupaciones de diversos actores interconectados entre sí; no sólo son flujos físicos de elementos con entradas y salidas, sino que también poseen un intercambio de información, conocimiento y experiencia tecnológica (Sölvell, 2008).

2.2.1.2 Dinámica de los clústeres. El dinamismo de los clústeres se refiere a las distintas conexiones que se crean entre los actores mencionados anteriormente, y la forma en que éstas se desarrollan para la generación de estrategias e innovación en las industrias e instituciones que los constituyen.

Los objetivos de las conexiones que se generan pueden ser clasificadas en seis categorías generales según Sölvell et al. (2003):

- Impulsar el crecimiento del clúster, aumentando el número de empresas especializadas del sector a través de la promoción a la inversión y la aceleración empresarial.
- Desarrollar el talento humano. La experiencia de las diversas empresas puede asegurar y mantener una fuerza laboral especializada.
- Especializar cada proceso de la cadena productiva, lo cual aumenta la capacidad de la generación de valor agregado.
- Fomentar el desarrollo de estrategias que incluyan la cooperación de las empresas, por ejemplo, en compras conjuntas o de uso compartido de servicios para la reducción de costos.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

- Incrementar la capacidad de innovación y tecnología, estimulando la interacción de las empresas y de alianzas con la academia y la investigación.
- Propiciar el desarrollo de un ambiente en el que el sector pueda unirse y fomentar la creación de políticas, infraestructura, y demás, que beneficien a todos.

2.2.2 *Residuos*

De acuerdo con el Decreto 2981 del 2013 se define “residuos” como cualquier material, objeto, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de un “bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios” (art. 2). Estos residuos se dividen en aprovechables y no aprovechables. Los primeros son aquellos que se pueden reutilizar para su reincorporación en un proceso productivo; y los segundos, aquellos que no se pueden reutilizar o valorizar (Rivas, 2018).

2.2.2.1 Tipos de residuos. Los residuos se clasifican conforme a su composición. De esta manera se logra la identificación de los métodos a utilizar para su aprovechamiento y su reincorporación en la cadena productiva.

2.2.2.1.1 Residuos orgánicos. Residuos cuyo origen es biológico, es decir, aquellos que provienen de los seres humanos, animales y demás seres vivos. Entre estos desechos, que suelen ser residuos sólidos, se encuentran: peladuras de frutas y verduras, sobras de comida, desperdicios de pescado, huesos, restos de carne, servilletas, corcho, cáscaras de huevo, aserrín, madera, maleza verde, excrementos, hojas de plantas y flores, entre otros. Estos residuos representan por lo general el 35% de la cosecha de basura que acumulamos los seres humanos diariamente.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

2.2.2.1.2 Residuos inorgánicos. Se generan a partir de procesos industriales que cumplen con su ciclo de vida útil y debido a sus componentes presentan una descomposición casi nula. A continuación, en la Tabla 3 se describen los residuos inorgánicos más comunes.

Tabla 3

Residuos inorgánicos

Residuos	Tipos de residuos
Plástico	Agrupación de diversos polímeros tales como: policloruro de vinilo, polietileno tereftalato, polietileno de alta y baja densidad, polipropileno y poliestireno.
Papel y cartón	Periódicos, papel, cajas, entre otros.
Textiles	Desechos de industrias textiles, ropa y demás
Metales	Cobre, aluminio, estaño, plomo, entre otros.
Vidrio	Botellas, envases de alimentos, entre otros.
Tetrapack	Envase que contiene la combinación de los materiales, cartón, plástico y aluminio. Requiere un tratamiento diferente.

Nota: Tomado de la Universidad de Antioquia.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

2.2.2.1.3 Residuo peligroso. Residuo que tiene un potencial de generar una afectación y/o daño, y que por su naturaleza se le debe dar un adecuado tratamiento. Dentro de esta clasificación se encuentran: residuos de hospitales, agujas, aceites usados, residuos contaminados con sangre, residuos agroquímicos, entre otros.

2.2.2.2 Componentes del sector de aprovechamiento de residuos. Según Rivas (2018), se define “aprovechamiento” como: la actividad complementaria del servicio público de aseo que comprende la recolección de residuos aprovechables separados en la fuente por los usuarios; el transporte selectivo hasta la estación de clasificación y planta de aprovechamiento, así como su separación y pesaje. (p. 10)

De acuerdo con Paso Cierto (s.f.), la plataforma para la inclusión de recicladores de América Latina y el Caribe en el sector de aprovechamiento de residuos se encuentra conformada mayoritariamente por las grandes empresas y usuarios generadores de residuos. Por otro lado, se encuentran las organizaciones transportadoras de servicios públicos de recolección de basuras, co-gestores del manejo de residuos sólidos, es decir, los recicladores encargados de la realización de una clasificación adecuada, y las empresas cuya razón social consiste en el aprovechamiento y tratamiento de los residuos. Finalmente, se encuentran todos los gestores formales del sector, así como los municipios y los diversos ministerios, siendo estos quienes dan los lineamientos a nivel nacional y regional acerca de las políticas y leyes de gestión de residuos, y que, a su vez, son responsables de monitorear el cumplimiento de estas.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

2.2.2.3 Marco normativo del sector de aprovechamiento de residuos. En Colombia, existen diversas leyes, decretos y acuerdos que brindan lineamientos para la gestión de los residuos, siendo útiles para la formalización y regulación de este sector. Por consiguiente, y de acuerdo con la Resolución 853 del 2018, “por la cual se establece el régimen y metodología tarifaria aplicable a las personas prestadoras del servicio público de aseo que atiendan en municipios de hasta 5.000 suscriptores y se dictan otras disposiciones”.

También, se formaliza a los recicladores de oficio como personas legalmente reconocidas para prestar este servicio mediante el Decreto 596 de 2016.

Como política de los municipios, se “adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS” en la Resolución 754 de 2014. Asimismo, con el fin de incentivar un mayor aprovechamiento de los residuos sólidos en los municipios en los cuales hayan definido proyectos de aprovechamiento viables se establece el Decreto 2412 de 2018.

Finalmente, Colombia ha firmado diversos acuerdos y pactos con el fin de comprometerse al desarrollo sostenible y disminución de desechos, tales como, la Estrategia Nacional de Economía Circular (2018-2022) y el Acuerdo de París, mediante la agenda 2030, donde se encuentran los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (2015-2030); aparece también el programa “Transformando Colombia” con un compromiso con los ODS 11, 12 y 13 relacionados con la disminución de la producción de desechos producidos por la disposición final de los rellenos sanitarios.

2.2.3 Clúster para el Sector de Aprovechamiento de Residuos

De acuerdo con lo mencionado previamente, la condición de clúster genera diversos beneficios tanto para las empresas que pertenecen a este como para los grupos de interés

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

alrededor del mismo, de manera que ayuda a la creación de una red que genera beneficios económicos, de conocimiento y estratégicos con el fin de generar un crecimiento en el sector.

Este proyecto en específico es presentado como propuesta para ser el primer clúster del sector de aprovechamiento de residuos en Colombia; por esta razón no se encuentran antecedentes.

2.2.3.1 Actores del Clúster. De acuerdo con Innpulsa et al. (2018) la base importante de un clúster se genera a través de los actores que se ven afectados por las decisiones tomadas dentro del mismo y se propone una clasificación de actores compuesta por 5 grupos: empresas, academia, gobierno, compañías extranjeras y compañías nacionales. Estos actores generan una red colaborativa que promueve la elaboración de estrategias para el crecimiento y competitividad para el sector y las empresas que lo componen (Zapata, 2018).

En la *Tabla 4* se describen los actores que hacen parte de un Clúster.

Tabla 4

Actores del clúster

Actores	Descripción
Organismos gubernamentales	Se encuentran las entidades públicas que poseen relación, financiación y participación del estado. Estas influyen en la iniciativa clúster a través de programas, proyectos, decretos, planes de gobierno, y demás.
Sector productivo	Micro, pequeñas y medianas empresas que se encuentren siendo parte activa en la cadena de valor, tales como organizaciones sin ánimo de lucro, y asociaciones de empresarios como las cámaras de comercio.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Continuación tabla 4

Representantes Academia	Instituciones de educación superior, docentes y semilleros de investigación, cuyo aporte se realiza a través de proyectos de investigación, servicios educativos, entre otros.
Organizaciones financieras	Instituciones, empresas y personas que se encuentran en el territorio y se benefician de las actividades productivas del sector y por ende pretenden financiar algunos de sus proyectos.
Usuarios	Personas originarias del territorio donde se desarrolla el clúster y que se benefician del mismo.

Nota: Adaptado de Zapata (2018)

2.2.3.2 Etapas del Ciclo de Vida del Clúster. De acuerdo con Crespo (2014), El ciclo de vida de un clúster se define en cuatro etapas productivas dentro de las cuales se destacan unas características importantes, expuestas en la *Tabla 5*.

Tabla 5

Ciclo de vida del clúster

Etapas de ciclo de vida del clúster	Descripción
Gestación	No existe una consolidación ni vinculación entre las empresas, sin embargo, se encuentra una oportunidad para generar alianzas y así, crear una ventaja competitiva.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Continuación tabla 5

Aglomeración	Algunas empresas empiezan a generar una vinculación. Como aún no existe consolidación entre estas, se generan oportunidades. En esta etapa prima la creatividad.
Crecimiento	Se genera una especialización en el sector y los actores se integran. Las estrategias en común se empiezan a desarrollar.
Madurez	Se genera una estabilización y un constante crecimiento en la innovación debido a los vínculos y transferencias de conocimiento por parte de los actores fuertemente consolidados.

Nota: elaboración propia con base en Crespo (2014)

2.2.4 Generalidades del benchmarking

El benchmarking es una “herramienta fundamental que permite detectar y aplicar los mejores procesos para obtener mejores estándares de calidad y una mayor productividad, basándose en las experiencias por las cuales atravesaron las empresas líderes del mercado” (Hernández y Cano, 2017, p. 32).

Es una herramienta dirigida a la acción o cambio, que implica aprendizaje, gestión del conocimiento y adaptación de prácticas excelentes. No consiste en copiar las mejores prácticas, sino «en aprenderlas y aplicarlas mediante la adaptación, creación y rediseño a nuestra organización». (Badia y Bellido, 1999, p. 137)

Los objetivos generales de cualquier proyecto de benchmarking son:

1. Analizar los resultados de otras compañías que han tenido éxito en nuestro sector.
2. Definir cómo poder obtener esos resultados.
3. Hacer una base de datos para establecer objetivos y estrategias, para posteriormente ejecutarlos en la compañía. (Hernández y Cano, 2017, p. 33)

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Según la mayoría de la literatura existente, para la aplicación adecuada de un proceso bien estructurado de benchmarking se deben llevar a cabo los siguientes pasos:

1. Determinar cuáles funciones comparar.
2. Identificar variables de desempeño y recolección de datos.
3. Seleccionar a las mejores “compañías” del ámbito a ser evaluado.
4. Comparar.
5. Especificar programas y acciones para alcanzar y superar las mejores prácticas.
6. Implementar y monitorear.
7. Recalibrar. (Callaba y Ojeda, 2006, pp. 65-66)

Para efectos del presente trabajo de grado y teniendo presente el alcance de este, el proceso de benchmarking se ejecutará únicamente hasta el paso cinco.

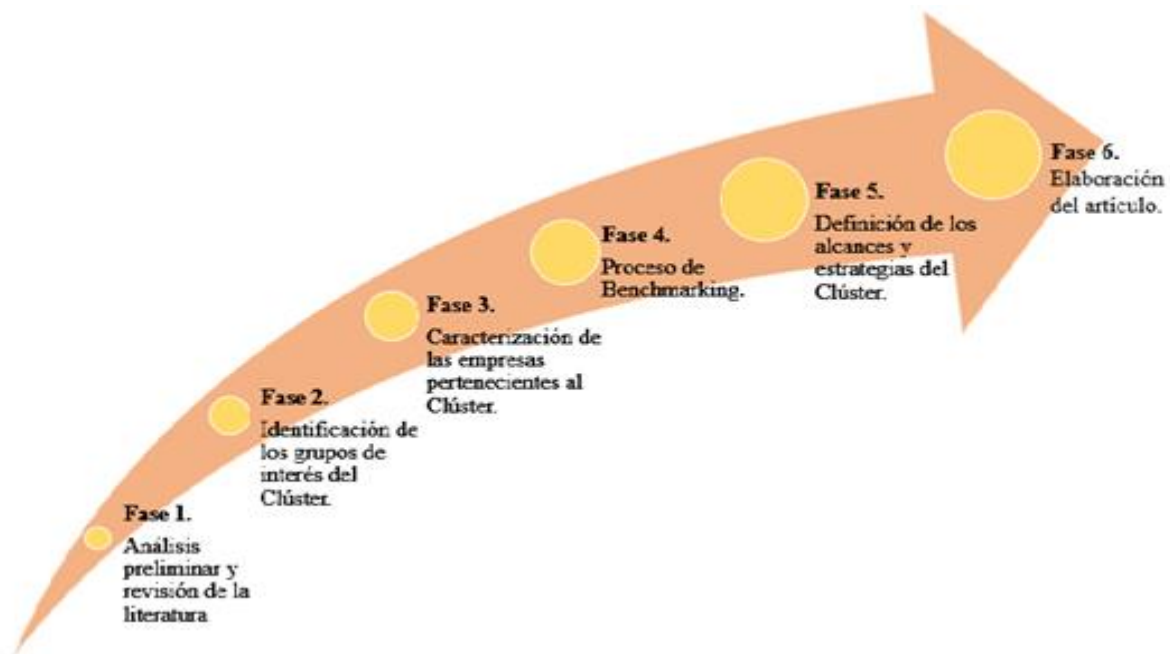
3 Desarrollo metodológico

A continuación, se presentan las fases en las que se desarrollará la metodología durante el proyecto de investigación, de manera que se cumpla con cada uno de los objetivos propuestos de manera organizada.

Figura 1

Fases del proyecto

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS



Cada una de las fases se compone por una serie de actividades con las que se pretende dar cumplimiento a los seis objetivos presentados previamente.

3.1 Fase 1: Análisis preliminar y revisión de literatura

Para el desarrollo del primer objetivo, inicialmente se genera la ecuación de búsqueda, se realiza un análisis bibliométrico y por último se lleva a cabo un análisis preliminar de la literatura. Como primera parte de la revisión de literatura, se buscaron documentos relevantes sobre los clústeres y sus beneficios en Google Scholar y en bases de datos académicas proporcionadas por la Universidad Industrial de Santander con el fin de definir el enfoque de la investigación a partir de la identificación de las palabras clave y términos relacionados que aportaran en la definición del eje de búsqueda de la literatura científica alusiva al tema de estudio.

Luego, se construye una tabla con las palabras claves tanto en inglés como en español y sus sinónimos, y con base en esto, se genera la ecuación de búsqueda implementada en la base de datos Web of Science. Tras identificar la cantidad de documentos arrojados de los

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

cuales muchos no se relacionan directamente con el tema de investigación, se crean factores de inclusión y exclusión con el objetivo de refinar la búsqueda.

Posteriormente, en la revisión de la literatura, empleando el software Vosviewer* y gráficas de análisis de resultados con ayuda de la base de datos Web of Science se realizó el análisis bibliométrico. En este sentido, se evaluaron los principales términos usados en los documentos al introducir la ecuación de búsqueda, como son los principales autores y demás información fundamental para el estudio. En el análisis preliminar de la literatura se analizan los artículos obtenidos en la bitácora realizada en el análisis bibliométrico y se presenta grosso modo el panorama actual del sector aprovechamiento de residuos a nivel nacional, para así dar por completado el primer objetivo formulado.

3.2 Fase 2: Identificación de los grupos de interés del Clúster

Para la ejecución de este objetivo, primeramente, se propone y define una estructura del clúster para luego, identificar los actores de este y su respectiva categorización. Se indaga de manera electrónica los actores que componen la cadena de valor del sector aprovechamiento de residuos y se obtiene información fundamental del sector gracias a la gestión de Sonia Adame Erazo, directora de la fundación Zizua. Posteriormente, se categorizan los actores hallados y se define su composición de acuerdo con sus características, cumpliendo así con el objetivo “Identificar los grupos de interés que componen el clúster del sector aprovechamiento de residuos del Magdalena Medio, categorizando y definiendo su composición”.

3.3 Fase 3: Caracterización de las empresas pertenecientes al Clúster

Para esta fase es fundamental aclarar que el equipo de trabajo del proyecto raíz “Gobernanza sobre la cadena de aprovechamiento de residuos en el Magdalena Medio”, formuló, diseñó y elaboró una encuesta en línea con anterioridad al inicio de este proyecto de

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

investigación que tuvo como objetivo conocer y clasificar las empresas que tenían la intención de formar parte de un clúster del sector aprovechamiento de residuos pertenecientes a la región de los Santanderes y del Magdalena Medio, para la cual, se elabora una ficha técnica de investigación (Ver Apéndice A). De igual manera, en el periodo de tiempo transcurrido entre septiembre y diciembre del año 2020 se realizaron reuniones virtuales semanales dirigidas por Sonia Adame Erazo, directora de la fundación Zizua y líder del macroproyecto, donde participaron las empresas, algunos grupos de interés y la academia. Dentro de este espacio, algunas de las empresas encuestadas, 5 en total, presentaron de una manera más detallada y completa la labor de su empresa a modo de exposición.

Con base en lo anterior, y sin contar con información adicional, las autoras de este proyecto de investigación realizaron un análisis donde se recopila y analiza la información obtenida en la encuesta y en las presentaciones a modo general. Posteriormente, se definieron las variables que caracterizan a las empresas, tales como: misión, producto, identificación, factores socioeconómicos y necesidades y/o problemáticas, considerando el propósito de describir las organizaciones y de identificar las problemáticas y/o necesidades existentes en las mismas (Ver Apéndice B), asimismo, se anexa dentro del Apéndice C los datos básicos de las empresas. Finalmente, se presenta la información por medio de una infografía. (Ver Apéndice D) y se da cumplimiento al tercer objetivo “Realizar la caracterización individual de cada una de las posibles empresas pertenecientes al clúster del sector aprovechamiento de residuos del Magdalena Medio”, usando la información recolectada al día 09 de noviembre de 2020.

3.4 Fase 4: Proceso de Benchmarking

Para el desarrollo de la fase “Proceso de Benchmarking” se realiza un proceso de comparación tomando como referencia el trabajo de empresas reconocidas a nivel nacional e internacional pertenecientes al sector y de clústeres relacionados al mismo. Seguidamente, se

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

definen los parámetros a evaluar en el proceso de benchmarking y se seleccionan las empresas y clústeres para su análisis. La recopilación de información utilizada se realizó a través de recursos bibliográficos electrónicos como artículos, informes, noticias y archivos digitales. Por último, la información recolectada tanto de empresas como de clústeres se presenta en forma de tablas comparativas y se evidencia en los Apéndices E y F respectivamente. Con lo anterior, se da cumplimiento al cuarto objetivo “Realizar un proceso de Benchmarking, tomando como referencia los procesos de trabajo de grandes empresas pertenecientes al sector de aprovechamiento de residuos a nivel nacional e internacional”.

3.5 Fase 5: Definición de los alcances y estrategias del Clúster

Para cumplir con la quinta fase, en primera instancia se exponen variadas propuestas de estructuras clúster a través de los estudios de algunos autores y de diversos casos prácticos para poder proponer una estructura del posible Clúster de aprovechamiento de residuos adoptando los conceptos obtenidos en torno al sector y al clúster. Seguidamente, se realiza la identificación de la etapa de vida en la cual se encuentra la iniciativa clúster del Magdalena Medio, teniendo en consideración cuatro etapas: gestación, aglomeración, expansión y madurez.

Por último, se realiza un consenso y síntesis de información que permita proponer metas, deducir el alcance y generar estrategias en torno al Clúster del sector aprovechamiento de residuos del Magdalena Medio. Finalmente, con esta etapa se da cumplimiento al objetivo “Definir los alcances, propósitos, metas y estrategias del clúster del sector aprovechamiento de residuos del Magdalena Medio, para el próximo año”.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

3.6 Fase 6: Elaboración del artículo

La fase 6 es desarrollada a lo largo de todo el proyecto por medio de un documento que recopile los resultados de las actividades realizadas, además de contar con las características apropiadas para ser de carácter publicable. Mediante el desarrollo de la fase 6 se dará cumplimiento al último objetivo “Realizar un artículo de carácter publicable” (Ver Apéndice G).

A través del desarrollo de las seis fases metodológicas se da total cumplimiento a los objetivos específicos planteados para este proyecto.

4 Revisión de la literatura

Este capítulo concierne a la revisión de la literatura relacionada con el Clúster como herramienta dinamizadora. Su realización se despliega en las siguientes sub-fases:

4.1 Análisis bibliométrico

4.1.1 *Revisión de literatura gris para la identificación del enfoque investigativo y de estrategia de búsqueda*

Según la definición de la Universidad Carlos III de Madrid, se denomina literatura gris al “conjunto de documentos, de muy diversa tipología, que no son editados o que se publican, pero distribuyen a través de canales poco convencionales (tesis doctorales, actas de congresos, informes de investigación, memorias, proyectos, patentes, normas, traducciones científicas, etc.), por lo que suelen plantear problemas especiales para conocerlos y localizarlos”. (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria [ULPGC], 2021, p. 1)

Algunas características de la llamada literatura gris son: i) en el caso de documentos impresos son de producción limitada y tienen tiradas de pocos ejemplares; ii) no siguen

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

necesariamente normas de las ediciones tradicionales como los libros y las revistas; ii) el contenido está dirigido a lectores especializados; y iii) no se ajusta a las normas de control bibliográfico (ISBN, ISSN, Índices de Impacto). (Información Tecnológica, 2011, p. 1)

Como primera parte de la revisión de literatura, se buscaron documentos relevantes sobre los clústeres y sus beneficios en Google Scholar y en bases de datos académicas proporcionadas por la Universidad Industrial de Santander con el fin de definir el enfoque de la investigación a partir de la identificación de las palabras clave y términos relacionados que aportaran en la definición del eje de búsqueda de la literatura científica alusiva al tema de estudio.

4.1.2 Selección de bases de datos

Para esta revisión, se seleccionó la base de datos Web of Science (WoS), perteneciente al Institute for Scientific Information (ISI), debido a que es una de las bases de datos más importantes, tienen un alto prestigio en el ámbito científico, manejan un proceso de evaluación robusto de las revistas y el contenido que publican. WoS es una base de datos líder en la citación con cobertura multidisciplinar con información de revistas de alto impacto en todas las áreas del conocimiento, así como la cobertura de los procedimientos internacionales de conferencias. Debido a esto, permite una visión global del tema de estudio, por lo cual es destacada en materia de calidad y cantidad de los resultados relacionados con el tema de investigación.

4.1.3 Prototipado, formulación y selección de la ecuación de búsqueda

Con base en la literatura gris, los términos y las palabras claves identificadas en esta (Ver Tabla 6), junto con los operadores booleanos utilizado en esta base de datos como lo son AND, OR, NOT, NEAR, y SAME se formuló una ecuación que acotaba la cantidad de

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

información, haciéndola más clara al momento de cumplir el primer objetivo de este proyecto de investigación.

Tabla 6

Palabras clave

Palabra	Sinónimo español	Sinónimos inglés
Iniciativa clúster	Iniciativa clúster, clúster, clúster económico, clusterización, clúster sectorial.	Cluster initiative, cluster, economic cluster, clustering, sectorial cluster, productive complexes.
Aprovechamiento de residuos	Aprovechamiento de residuos, reciclaje, recuperación de residuos, revalorización de residuos.	Recovery of wastes, recycling, waste management, waste revaluation.
Actores	Actores, integrantes, estructura, grupos de interés.	Actors, stakeholders, structure, relationship.

De esta manera, se llegó a la siguiente ecuación:

TEMA: = (“*cluster initiative*” OR *cluster* OR “*economic cluster*” OR “*sectorial cluster*” OR “*productive complexes*”) AND (*actors* OR *stakeholders* OR *relationship*) AND (“*recovery of wastes*” OR *recycling* OR “*waste management*”).

Para desarrollar la búsqueda se tomó como referente una ventana de tiempo de los últimos 20 años (2001-2021). Dicha ecuación presentó un total de 108 documentos.

4.1.4 Realización del análisis bibliométrico

Tomando como referentes los resultados hallados con la ecuación de búsqueda final se realizó la evaluación de la calidad científica de los mismos mediante el análisis bibliométrico, para esto se analizaron indicadores como: años con mayor actividad científica, áreas del

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

conocimiento con mayor número de publicaciones, países con más documentos, los autores más referenciados, la relación existente entre los principales autores y finalmente, el análisis de correlación de palabras claves.

4.1.5 Definición de criterios de inclusión, exclusión y calidad para analizar la revisión preliminar de la literatura

Basándose en el análisis bibliométrico y para garantizar una mayor calidad en los resultados obtenidos por la ecuación de búsqueda, se refinan estos según los criterios de inclusión, exclusión y calidad presentados en la siguiente tabla:

Tabla 7

Criterios de inclusión, exclusión y calidad de la búsqueda

Criterio	Descripción
Inclusión	Documentos encontrados en la base de datos Web of Science. Ventana de tiempo 20 años (2001 a 2021). Áreas de conocimiento como las ciencias ambientales, ingeniería ambiental, tecnología de ciencia verde y sostenible y estudios ambientales.
Exclusión	Áreas de conocimiento como la salud, ingeniería eléctrica y electrónica, física aplicada, oncología, ginecología y veterinaria.
Calidad	Los documentos deben estar relacionados con la temática estudiada

4.1.6 Inclusión de documentos relevantes y selección de muestra

Debido a que la cantidad de documentos encontrados (108) representan un gran número para realizar un análisis de ellos, se escogen los que más relevancia tienen según la misma base de datos Web of Science y según los criterios de inclusión, exclusión y calidad (30);

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

adicionalmente, se excluyen aquellos que consideramos no aportan directamente al tema de investigación, teniendo así 10 artículos para su revisión y análisis.

4.1.7 Reporte de las publicaciones científicas

Para dar cumplimiento al primer objetivo planteado en el presente proyecto, a partir del análisis de los 10 documentos, se procede a la extracción de conclusiones acerca del clúster y de su impacto real.

4.1.8 Resultados del Análisis bibliométrico

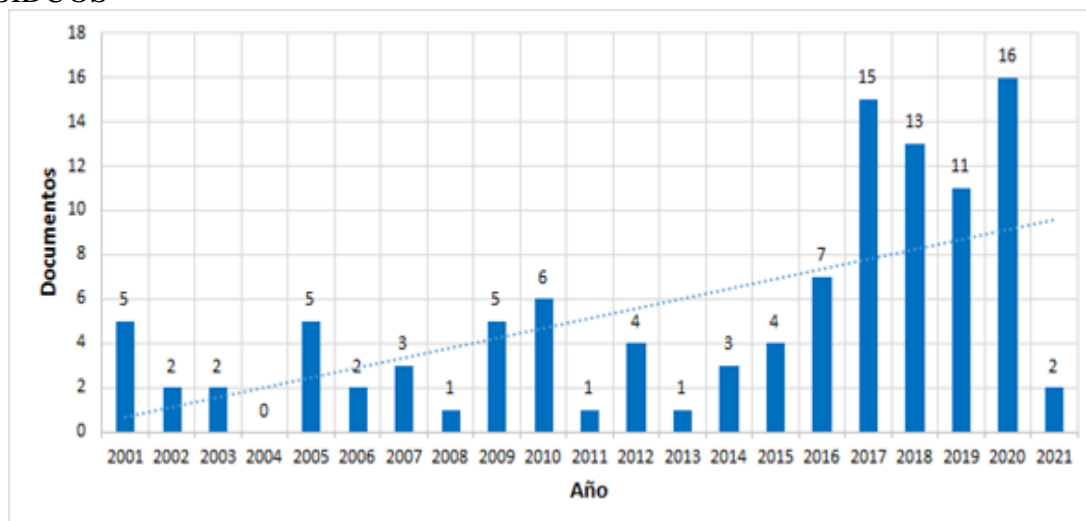
Tomando como base la búsqueda realizada en ISI Web Of Science haciendo uso de la ecuación diseñada en el apartado 2.1, a continuación, se muestran los resultados del análisis bibliométrico aplicado a los artículos resultantes.

4.1.8.1 Año de publicación. En la Figura 2 se presenta el número de documentos publicados sobre el tema de estudio por año, denotando que ha aumentado la cantidad de publicaciones a través de los años, pero no de manera uniforme. Entre los años 2001 y 2016 la cantidad de publicaciones varía entre 0 y 7 documentos, para el 2017 se presenta un pico considerable al incrementar a 15 el número de documentos publicados y en el 2020 se encuentra la mayor cantidad de publicaciones hasta el momento con 16 publicaciones. Con respecto al año 2021 cabe destacar que la poca cantidad de documentos publicados se debe al hecho de que sólo han transcurrido dos meses de este año. Todo lo anterior indica la relevancia que ha adquirido el tema especialmente en los últimos años.

Figura 2

Frecuencia anual de publicaciones y tendencia

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS



4.1.8.2 Tipo de documento. Los documentos con acceso abierto con la ecuación de búsqueda empleada suman un total de 38 publicaciones, esta información accesible inmediatamente representa un 35,2% del total, además, el tipo de documento que predomina son los artículos, del total de 108 archivos encontrados, el 88.8% corresponde a esta denominación

4.1.8.3 Área del conocimiento. Los documentos han sido clasificados por diferentes áreas de conocimiento propuestas por WoS (Ver Figura 3), donde el 25% de los documentos están clasificados en la categoría Environmental Sciences, el 15,74% corresponden a Engineering Environmental y el 12,96% corresponde al área Green Sustainable Science Technology, siendo resultados coherentes y pertinentes con el área de investigación de este proyecto.

Figura 3

Cantidad de publicaciones por área de conocimiento

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS



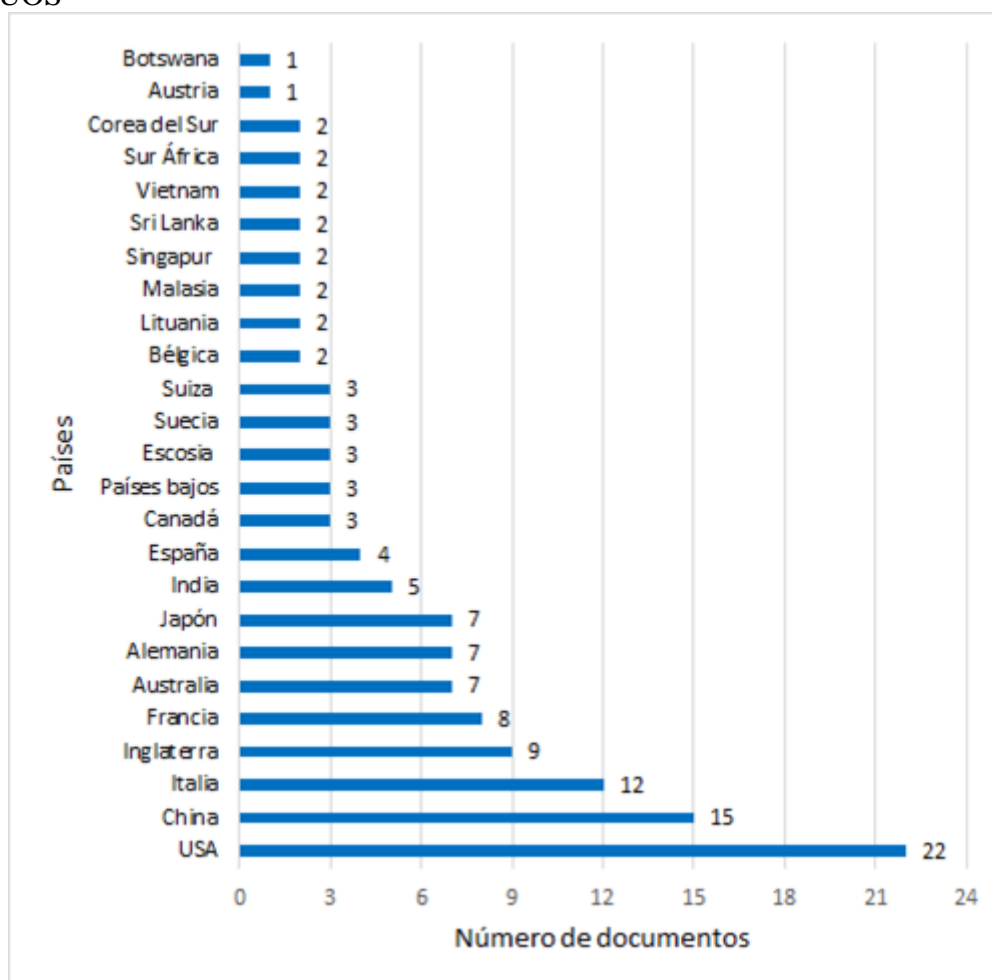
Nota: adaptado de la base de datos Web of Science

4.1.8.4 País/Región. En la Figura 4 se destacan los países que más publican sobre el tema de investigación, siendo Estados Unidos el principal ponente de este, ya que cuenta con 22 documentos de los 108 publicados por WoS, representando un 20,8% del total de archivos. Otros de los países que más información publican son China (13,9%), Italia (11,1%), Inglaterra (8,3%), Francia (7,4%), y Australia, Alemania y Japón se encuentran en el sexto puesto, cada uno con 7 publicaciones, representando un 19,4% del total de archivos para cada país. Por último, Botswana y Austria cuentan con únicamente un documento, siendo los últimos en la lista de los países con publicaciones del tema de estudio (1,9%).

Figura 4

Cantidad de publicaciones por país

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS



4.1.8.5 Autores. En la Tabla 8 se presentan los autores que más relevancia tienen respecto al número de documentos del cual son co-autores. Además se identifica el perfil de cada uno de ellos con ayuda de la herramienta Google Académico con la intención de encontrar los temas sobre los cuales los autores se destacan, encontrando que dichos investigadores son, en su mayoría, especialistas en temas relacionados con la cadena de valor del sector aprovechamiento de residuos, además de mostrar su índice (h-index) que significa que para el respectivo autor existe h artículos que se citaron al menos h veces, el total de veces citado y la cantidad de artículos que han sido citados para dicho autor, todo esto basado en la colección principal de Web of Science.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Tabla 8

Principales autores

Autor	Doc	Temas relacionados	H- Index	Total, veces citado	de Artículo en que se cita
Fabio Iraldo	2	Gestión de la cadena de suministro verde, desempeño ambiental y competitivo	24	2117	1622
Francesco Testa	2	Desempeño competitivo de las empresas	25	2778	2212
Wimaladharma Abeyewickreme	1	Movilización comunitaria y gestión de desechos domésticos.	8	265	237
Simon Alfrod	1	Inteligencia artificial	23	2384	1777
Ariana C. Bain	1	Simbiosis industrial y recuperación de residuos	9	832	736
Continuación					
tabla 8					
Chen Liu	1	Factores que influyen en la generación de residuos sólidos	5	150	150
Julio Videras	1	La influencia de las relaciones sociales	11	454	433
Laura J. Lawton	1	Gestión de recursos sostenible	13	817	762
Vesselina Dimitrova	1	Factores de gestión del enfoque de clusterización ecológica, relaciones económicas	2	37	37

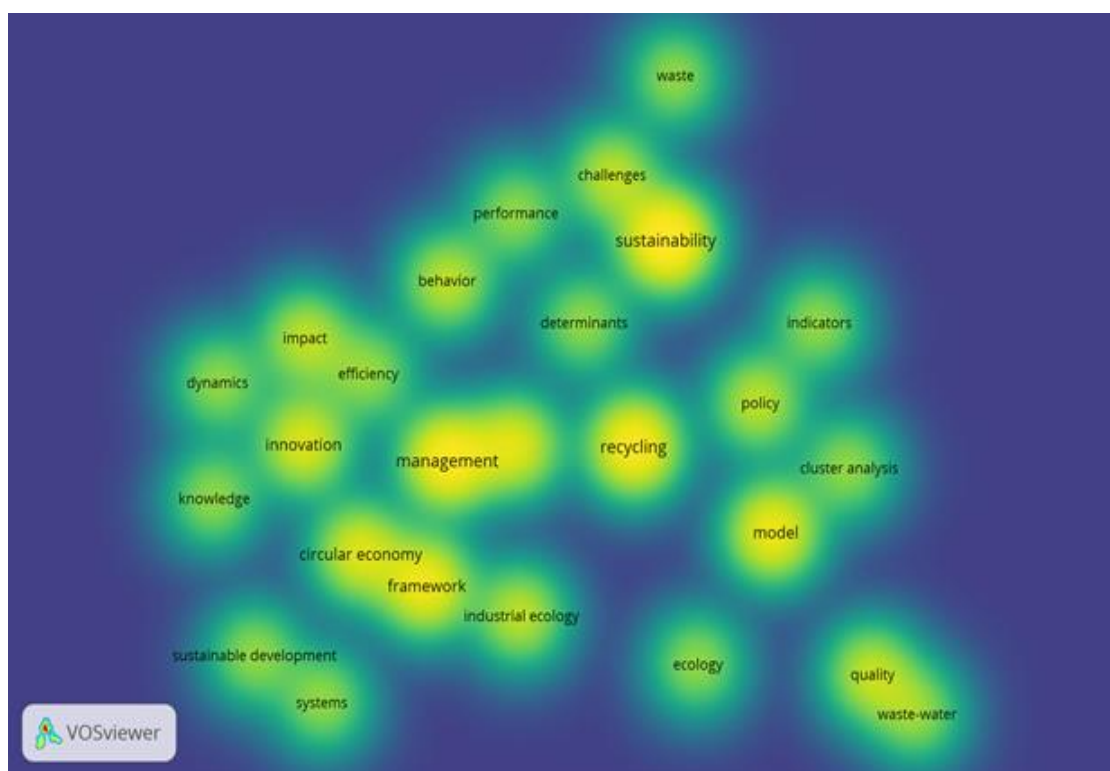
IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

4.1.8.6 Correlación de palabras claves

Se hace un análisis de co-ocurrencia presentado en la Figura 5 de todas las palabras claves, empleando el software de análisis bibliométrico Vosviewer con un mínimo de ocurrencia de 3 en los 108 documentos, con el fin de confirmar la relación entre los tópicos abordados en los documentos publicados y el tema de interés del presente proyecto. En este sentido, en la Figura 5 se ubican en color amarillo, aquellos temas con mayores publicaciones y en tonos verdes o azules aquellos que tienen un menor número de artículos asociados.

Figura 5

Mapa de densidad de correlación de palabras claves



Nota: adaptado del Software VOSviewer

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

4.2 Análisis preliminar de literatura

4.2.1 *Resultados principales de la revisión de literatura científica*

A partir de la lectura de los 10 documentos y de artículos relacionados encontrados en Google Academic, se procede a la extracción de conclusiones, las cuales se muestran a continuación:

Actualmente, las organizaciones buscan adecuarse a la globalización y uno de los métodos más eficaces está basado en las prácticas cooperativas que se desarrollan a través de relaciones entre empresas de diverso tamaño e índole como las alianzas conformadas en clústeres, con el fin de generar productividad y efectividad colectiva sin dejar de ser competitivos en el mercado (Corrales, 2007). El estudio de estos clústeres no es nuevo, se remonta a los postulados de Alfred Marshall (1920) quien propuso los denominados ‘distritos industriales’, definidos como las concentraciones espaciales de establecimientos especializados. De igual manera, Porter (1998) define los clústeres como concentraciones geográficas de empresas e instituciones interconectadas en un campo en particular. Dice también que éstos abarcan una variedad de industrias vinculadas y otras entidades importantes para la competencia. Porter (1998) afirma que los clústeres suelen extenderse verticalmente hacia los clientes y lateralmente hacia los fabricantes de productos complementarios y empresas en industrias relacionadas. Por último, muchos incluyen instituciones gubernamentales y de otro tipo, como universidades, agencias de establecimiento de normas, centros de estudios, proveedores de formación profesional y asociaciones comerciales que proporcionan formación especializada, educación, información, investigación y apoyo técnico.

Citando de nuevo a Porter (1998), los clústeres estimulan la competencia de tres formas generales: primero, aumentando la productividad de las empresas que lo conforman, en segundo lugar, impulsando la dirección y la velocidad de la innovación, lo que genera un

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

crecimiento futuro de la productividad y, por último, estimulando la formación de nuevos negocios, lo que amplía y fortalece el propio clúster.

De esta manera y según The Competitiveness Institute (TCI), la teoría y la experiencia práctica acumuladas en la intervención de clústeres se basa en la noción de que estos tienen ciertas características que contribuyen a mejorar la competitividad de las empresas que forman parte de ellos, a través de la implementación de estrategias exitosas de negocio, el acceso a mercados, la innovación y la productividad, entre otras. (Innpulsa Colombia et al., 2018, p. 187)

En resumen, los clústeres y las iniciativas clúster son un elemento fundamental al momento de implementar planes de dinamización nacional y regional. Como evidencia de esto, “en Europa, donde existe mayor cantidad de clústeres consolidados, estos representan más de 54 millones de empleos y el 45% de todos los salarios (European Cluster Observatory, 2016)” (Innpulsa Colombia et al., 2018, p. 23). Asimismo, en América Latina, los clústeres parecen tener un impacto positivo en el desarrollo y crecimiento de las empresas y la región, aunque los resultados en el último caso son más mixtos; sin embargo, algunas especificidades como la pobreza, la desigualdad de ingresos, la naturaleza emergente de los clústeres y la configuración de estos, califican esos resultados positivos (Rocha, 2014).

Trayendo el análisis del clúster de Simbiosis Industrial por Baldassarre et al. (2019), un clúster se basa en la colaboración de todas las partes interesadas, incluido el gobierno local, la empresa industrial, los empresarios locales y demás. Baldassarre expone el objetivo común entre el gobierno y las empresas locales pertenecientes al clúster de Simbiosis Industrial: promover el desarrollo sostenible, impulsar la economía de la región, reducir la huella en el medio ambiente, crear puestos de trabajo y mejorar la calidad de vida en la zona. Expone también, que la clave del correcto desarrollo de una iniciativa clúster es encontrar esa meta en común y trabajar en conjunto por ella.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Sin embargo, un clúster no es bueno o malo por sí solo, el éxito de este depende de la suma de las estrategias de éxito aplicadas por el conjunto de las empresas a nivel individual. Una buena iniciativa clúster se traduce en proyectos de mejora, no solo de las empresas que participan en la iniciativa y de todos los eslabones de la cadena de valor de la industria presente en la región, sino de la calidad y especialización del entorno y las políticas públicas que dan soporte a la industria, al estrechar los lazos entre academia, gobierno y empresarios. (Innpulsa Colombia et al., 2018, p. 99)

Teniendo en cuenta lo anterior: Colombia le viene apostando a un enfoque de desarrollo regional apoyado en clústeres, los cuales cobran un papel protagónico en la coordinación de los diferentes actores públicos y privados, así como en el diseño y ejecución de proyectos asociativos que generan mayor confianza, redes de trabajo y capital social. (Innpulsa Colombia et al., 2018, p. 7)

Actualmente, el país cuenta con 93 clústeres constituidos, distribuidos como se observa en la Figura 6 (Red Clúster Colombia, 2020a).

Figura 6

Clúster con iniciativa en Colombia

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS



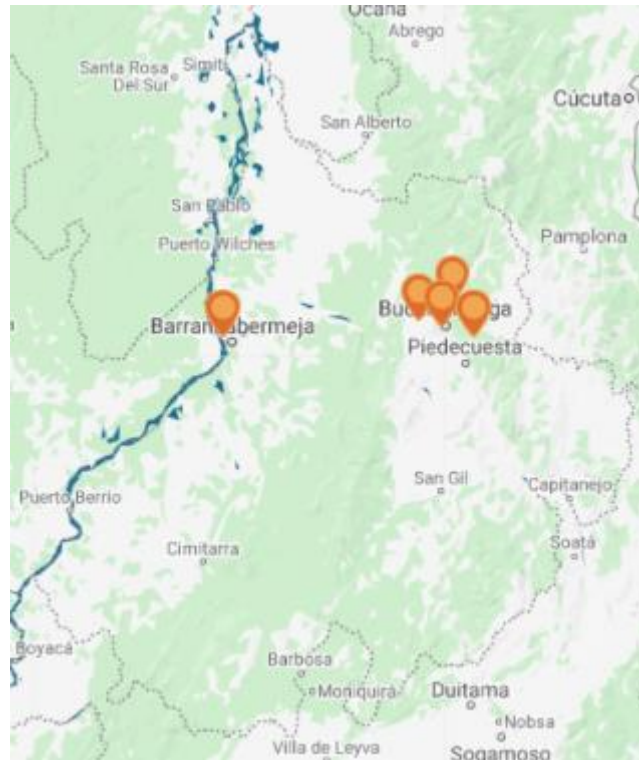
Fuente: (Red Clúster Colombia, 2020a)

A nivel regional, en el departamento de Santander actualmente se encuentran constituidos cinco (5) clústeres, los cuales son: Clúster de productos y servicios del petróleo y el gas; Clúster de productos y servicios médicos y clínicos en el área metropolitana de Bucaramanga; Clúster de bienes raíces, construcción y desarrollo; Clúster de turismo de Santander y el Clúster de empresas de tecnologías de información y comunicación de los Santanderes (Red Clúster Colombia, 2020b). En la Figura 7 se observa cómo están distribuidos geográficamente estos clústeres.

Figura 7

Clúster con iniciativa en el departamento de Santander, Colombia

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS



Fuente: (Red Clúster Colombia, 2020a)

Uno de los efectos positivos de la implementación de estrategias clúster en Colombia ha sido el empoderamiento de las regiones frente a la priorización de sus apuestas productivas, lo cual ha generado un nuevo diálogo público-privado, liderado sobre todo por las Cámaras de Comercio. (Innpulsa Colombia et al., 2018, p. 32)

En este orden de ideas, al centrarse en la iniciativa clúster del sector aprovechamiento de residuos y teniendo en cuenta la reciente situación impuesta por la pandemia del COVID-19 en el mundo, las repercusiones sanitarias y ambientales que esto genera en referencia a la generación y manejo de los residuos sólidos no dan tregua. Según la United Nations Environment Programme (UNEP, 2020), los gobiernos deben considerar la gestión y aprovechamiento de residuos un servicio público urgente y esencial en el marco de la pandemia, con el fin de minimizar posibles impactos secundarios sobre la salud y el medio

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

ambiente, la UNEP (2020) aclara adicionalmente que las medidas de gestión deben considerar todos los tipos de residuos.

En los últimos años Colombia se ha propuesto incrementar la capacidad de reutilización de la basura, pues según el más reciente informe de Disposición Final de Residuos del Departamento Nacional de Planeación (DNP) en el país se generaron 12 millones de residuos sólidos en el año 2019 y solo se recicló el 16,5%. (Semana, 2020, párr. 1)

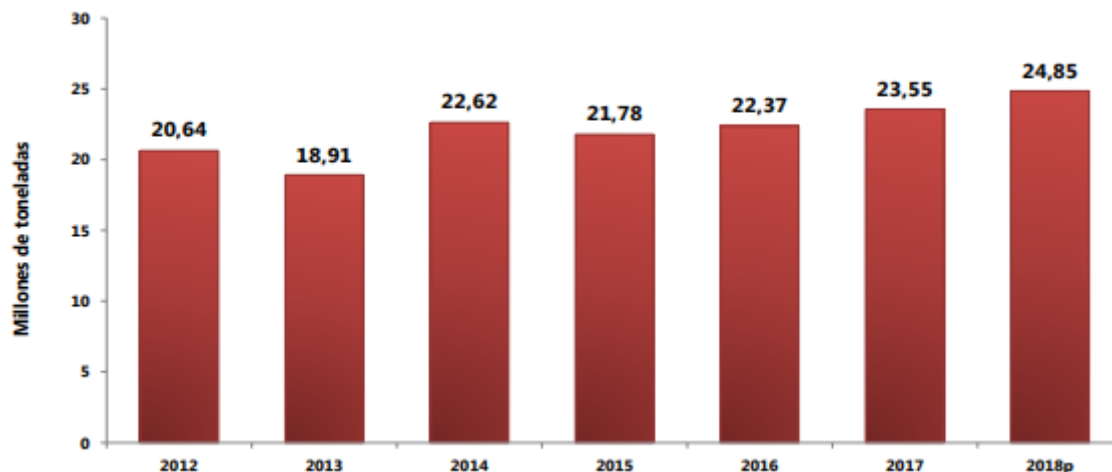
Asimismo, de acuerdo con el “Boletín Técnico cuenta ambiental y económica de flujos de materiales – residuos sólidos 2017-2018” del Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE (2020):

Para el 2018, la oferta de residuos sólidos y productos residuales derivados de los procesos de producción, consumo y acumulación ascendió a 24,85 millones de toneladas, dentro de las cuales el 86,0% (21,38 millones de toneladas) correspondió a residuos sólidos, y el 14,0% (3,47 millones de toneladas) a productos residuales. El comportamiento de la oferta para 2018 muestra un crecimiento de 5,5% con relación al año anterior, explicado por un incremento de 8,6% en la oferta generada por los hogares (11,64 millones de toneladas) y una contribución de 3,9 puntos porcentuales sobre la variación total. (p. 3)

Lo anterior se puede observar en la Figura 8.

Figura 8. *Oferta de residuos sólidos y productos residuales en millones de toneladas*

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS



Fuente: (Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], 2020, p. 3)

Igualmente, en este mismo Boletín se expone que en el 2018, “la tasa de aprovechamiento correspondió al 48,8% (12,1 millones de toneladas) del total de residuos sólidos y productos residuales generados, presentando un decrecimiento de 1,8% con relación al año anterior” (DANE, 2020, p. 10). Con respecto a la generación de residuos sólidos y productos residuales por PIB:

En 2018 se generaron 29.111 toneladas de residuos sólidos y productos residuales por cada billón de PIB. El indicador presentó un crecimiento de 2,9% frente al año anterior, explicado por el crecimiento de 5,5% en la generación de residuos y de 2,5% en el PIB. (DANE, 2020, p. 13)

Por otro lado, el 14 de agosto de 2021, “por orden de un juez, fue cerrado el relleno sanitario El Carrasco, que sirve a 17 municipios en Santander, incluida Bucaramanga y su área metropolitana” (El Tiempo, 2021, párr. 1), siendo la ciudad más afectada por el cierre. Se ha hecho un llamado” al Gobierno Nacional para evitar una emergencia sanitaria en la capital de Santander, pues El Carrasco recibía más de 1.000 toneladas al día” (El Tiempo, 2021, párr. 10). Para darle solución a esto, se han planteado diversas alternativas como trasladar las basuras a otro municipio aledaño o incluso a otro departamento, pero no ha sido posible. Dentro del

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

propósito de este proyecto, esta situación actual representa una oportunidad de desarrollo e impulso para el Clúster de aprovechamiento de residuos en el Magdalena Medio.

El Clúster de aprovechamiento de residuos del Magdalena Medio le apuesta a impulsar un sector poco estudiado e infravalorado. De acuerdo con Luján-Ornelas et al. (2020), para mejorar sustancialmente cualquier sector, es necesario conocerlo a fondo; y para lograr esta tarea, también se requiere promover la transparencia y trazabilidad de la cadena productiva que genere una conexión integral entre las diferentes etapas. Esto es posible por ejemplo mediante la adopción de estándares internacionales que regulen el uso de recursos, condiciones de trabajo y trazabilidad, que a su vez se alinean con las normas y leyes regionales. La tarea es compleja, y sin un trabajo integral entre gobierno, productores, trabajadores y consumidores, no será posible generar beneficios sustanciales en el sector. Es indispensable la participación de todos los grupos de interés, ya que no se trata solo de elevar los niveles generales de aceptación del sector, sino también de promover cambios de gran alcance en los patrones de producción y consumo (Schöggl et al., 2020); así como la generación de estrategias, certificaciones, estándares y leyes que regulen el desempeño del sector.

5 Identificación de la estructura y los actores del Clúster

Para dar cumplimiento al segundo objetivo planteado en el proyecto se subdivide el capítulo 5 en dos: Estructura del Clúster de Aprovechamiento de Residuos y Actores del Clúster, el primero encaminado a proponer una estructura para el Clúster y el segundo a identificar y categorizar los actores que hacen parte de esa estructura.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

5.1 Estructura del Clúster de Aprovechamiento de Residuos

Previo a identificar la composición del clúster de Aprovechamiento de Residuos del Magdalena Medio se debe definir la estructura general de los clústeres, para ello en los siguientes subcapítulos se abordarán la teoría de diversos autores frente a este tema, además, se indagará algunos casos de clústeres consolidados con el fin de reconocer su estructura.

5.2 Estructuras Propuestas por otros Autores

Se realiza la búsqueda de artículos, notas, estudios y demás a través de la herramienta Google Academic, de donde se pudo recopilar los puntos de vista de variedad de autores con respecto a la estructura que debiese tener una figura clúster.

A través de su tesis doctoral, Martínez (2001) define los clústeres como distritos industriales con condiciones tales como un área geográfica delimitada donde existen un número reducido de industrias relacionadas y donde su actividad económica no se explica por condiciones externas a su entorno. Asimismo, Martínez (2001) determina los elementos que componen al distrito industrial: las empresas pertenecientes, las instituciones académicas como lo son universidades e institutos de investigación, las instituciones políticas y los mercados locales. Adicionalmente, expone la importancia de una adecuada fuerza laboral presente en cada uno de los elementos anteriormente mencionados. De manera similar a Martínez (2001), García y Lara (2004) se refieren a los clústeres como “formas multi-organizadas y concentradas, integradas por empresas que ofrecen productos o servicios; proveedores, componentes, maquinarias, servicios especializados e infraestructura, e instituciones financieras, ya sean públicas y privadas” (p. 146).

Por el contrario, Masiá et al. (2003) establecen 2 tipos de agentes económicos de una figura clúster: instituciones y empresas. De este modo, las instituciones se dividen en territoriales y sectoriales. Las primeras albergan las cámaras de comercio, incubadoras de

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

empresas, asociaciones industriales e instituciones públicas y las segundas son específicas del sector industrial en concreto, compuestas por organismos sectoriales como institutos tecnológicos, ferias, universidades, sindicatos, entre otros. Por otro lado, dentro de las empresas se encuentran aquellas líderes del sector, las proveedoras, las empresas conexas o relacionadas al sector y las empresas que adquieren los productos finales o servicios del clúster.

Años más tarde, los autores San Emeterio y Pacheco (2015) proponen cuáles son los aspectos estructurales de cualquier clúster que determinan las posibilidades del mismo de favorecer la creación de conocimiento organizacional: la división del trabajo, los sistemas de acuerdo y de información compartida, el modelo de financiación, los sistemas de cooperación en el desarrollo del conocimiento, la cultura asociativa compartida, las políticas de integración entre empresas y la asociatividad en los diversos niveles del clúster. Asimismo, según los autores, estos aspectos son los que permiten que se potencien las competencias innovativas de las empresas pertenecientes y también, que se desarrollen de manera efectiva relaciones de cooperación internamente.

5.2.1 Casos consolidados

5.2.1.1 Clúster de Salud del área metropolitana de Bucaramanga. En 2017 se desarrolló el modelo de gobernanza de esta iniciativa Clúster, acompañado de consultoría especializada, teniendo en cuenta la dinámica del sector y de la región. La gobernanza [del Clúster de salud] cuenta con un comité estratégico, compuesto por 10 empresas que representan toda la cadena de valor. El comité brinda la orientación estratégica para garantizar que se mantiene el foco en la visión de futuro definida; además realiza procesos de priorización, definición de reglas de juego, responsabilidades, actividades de seguimiento, relacionamiento y construcción de agendas de financiación y negocios. Adicionalmente, se estructuraron 3 mesas operativas que son las encargadas de coordinar la implementación de acciones a partir del foco estratégico.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Las temáticas de las mesas son: innovación clínica, eficiencia operativa y centros de excelencia para el desarrollo de nuevos mercados. Por último, la plenaria está a cargo de socializar planes de trabajo y avances, y de mantener un contacto periódico con la base empresarial. Por su parte, la Cámara de Comercio de Bucaramanga es la coordinadora de esta iniciativa, en cabeza de un director clúster y con personal de apoyo de dedicación parcial. (Innpulsa et al., 2018, p. 38)

5.2.1.2 Clúster de turismo en la media y alta Guajira. De igual manera, Innpulsa et al. (2018) indican que la Cámara de Comercio de la Guajira ha asumido el papel de entidad coordinadora de esta iniciativa Clúster de Turismo, puesto que la considera como una “potente estrategia de desarrollo que permite construir tejido empresarial por medio de la formación de redes de negocios y la identificación de oportunidades de mercado” (p. 96). El clúster cuenta con un “núcleo empresarial de 11 participantes, los cuales han liderado la estructuración e implementación de la estrategia turística” (p. 96) definida para el mismo.

[Asimismo], en la CRCI se ha construido las líneas de acción de esta iniciativa clúster y se convoca a los participantes para la toma de decisiones. El financiamiento ha dependido de las capacidades propias de las entidades que lideran la iniciativa, más los recursos obtenidos de convocatorias nacionales y apoyos regionales. La Ruta Competitiva [posterior a analizar la iniciativa] concluyó que se debe pasar de una oferta desestructurada, vinculada a un turismo masivo, a la consolidación de un destino único especializado para de este modo, potenciar el turismo étnico cultural de La Guajira como producto diferenciador, que atraiga un tipo de turistas de mayor poder adquisitivo y genere un mayor impacto en el desarrollo del territorio, bajo criterios de sostenibilidad.

En 2017, esta iniciativa clúster construyó un nuevo Plan de Acción, compuesto por 5 acciones: Innovación, Abastecimiento y Proveeduría, Prestación de Servicios, Logística y Distribución, y Marketing. En estas acciones se han implementado el desarrollo de productos

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

y servicios con alto valor agregado, las capacitaciones, el programa de tecnología en Guianza Turística con el SENA, y el aprendizaje de inglés para el turismo con el apoyo de MinCIT, además de la estrategia Turismo Emprende. Esta última estrategia es una convocatoria ofrecida por la Cámara, el SENA, la Universidad de La Guajira, la Fundación Guajira Competitiva, y la Asociación Ecopetrol-Chevron, y apoya la generación de nuevos proyectos en turismo y el fortalecimiento de proyectos existentes. (Innpulsa et al., 2018, p. 97)

5.2.2 Estructura del Clúster de Aprovechamiento de Residuos

De acuerdo con la información expuesta con anterioridad, se encuentran semejanzas entre las estructuras establecidas por los diversos autores y estructuras presentes dentro de algunos clústeres consolidados. A partir de ello, se adapta la información consultada en torno al sector de aprovechamiento generando la estructura presentada en la Figura 9.

Figura 9

Estructura del clúster de aprovechamiento de residuos



IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

En la Figura 9 se expone la estructura del clúster de aprovechamiento de residuos compuesto por 6 categorías de actores. En este orden de ideas, en la Tabla 9 se presenta una descripción detallada de cada uno de los actores.

Tabla 9

Actores del clúster de aprovechamiento de residuos

Actor	Descripción
Entidades privadas sectoriales	Son entes cuyo propósito suele ser impulsar y defender los intereses del sector e incentivar el desarrollo de este. Dentro de esta categoría se encuentran las cámaras de comercio, empresas extranjeras, y demás instituciones.
Sector productivo	El sector productivo está compuesto por las empresas que hacen parte directamente dentro del clúster con un rol de oferentes del servicio y suelen ser reconocidas con mayor facilidad como parte del clúster. Dentro de esta categoría se encuentran todas aquellas empresas cuyas actividades estén encaminadas al aprovechamiento y/o transformación de diferentes tipos de residuos.
Usuarios	Corresponde a los consumidores o demandantes de los servicios ofrecidos por el sector productivo.
Representante de la academia	Lo conforman instituciones de carácter educativo oferentes de programas para fortalecer la investigación e impulso del sector.
Organizaciones financieras	Son entidades que apoyan la transformación productiva e impulsan las exportaciones, proyectos y demás por medio del capital monetario.
Gobierno	Entes de carácter oficial cuyo principal objetivo se fundamenta en el control y gestión de las actividades desarrolladas alrededor del clúster. En este sentido el gobierno cuenta con una posición vital frente al crecimiento de este.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

En conclusión, tal como se evidencia en la Figura 9, la estructura del clúster de aprovechamiento de residuos está basada en el sector productivo mientras los demás actores se benefician de este y actúan de manera integrada, generando crecimiento en el clúster e impulsando la transmisión de conocimiento entre ellos.

5.3 Actores del Clúster

Teniendo en cuenta la estructura y los actores propuestos en el capítulo anterior, se realiza una clasificación e identificación de los grupos de interés del posible clúster del sector de aprovechamiento de residuos en el Magdalena Medio. Esta identificación y propuesta se realiza con ayuda de la Fundación Zizua a cargo de su directora Sonia Adame Erazo y de algunos empresarios del sector.

A continuación, se describen más detalladamente los actores propuestos para la iniciativa Clúster.

5.3.1 Entidades privadas sectoriales

Este tipo de entidades aportan de manera significativa desde su función misional al establecimiento del clúster. En la Tabla 10 se relacionan las entidades privadas para el caso de la iniciativa Clúster de aprovechamiento de residuos, detallando su aporte para el mismo.

Tabla 10

Entidades privadas sectoriales del proyecto

Entidades Privadas Sectoriales	Descripción
El centro de desarrollo tecnológico ABC Agua, Biodiversidad y Cambio Climático Zizua (Fundación ZIZUA)	Encargada de fomentar el desarrollo sostenible, a través de la generación de modelos de economía endógena. Actualmente, esta fundación está a cargo del proyecto de creación de la iniciativa clúster y su directora, Sonia Adame

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

	<p>Erazo, es la encargada de dirigir y unificar los grupos de interés. Por esta razón, esta entidad es uno de los actores más importantes para la iniciativa.</p>
<p>Cámara de comercio de Barrancabermeja</p>	<p>Esta organización tiene como misión promover y fortalecer el desarrollo empresarial en el sector, convirtiéndolo en un entorno más productivo y competitivo. Tal como lo expresa Iván Darío Ruiz, director de Red Clúster Colombia 2018: “Las cámaras de comercio, son un eje fundamental para los proyectos e iniciativas clústeres, ejerciendo un rol de articulación y coordinación de actores, agrupando y trabajando en conjunto con las asociaciones”</p>
<p>Ecopetrol</p>	<p>Es una compañía integrada de clase mundial de petróleo y gas, que desarrolla sus actividades a lo largo de la región del Magdalena Medio y está enfocada en la promoción del modelo de desarrollo sostenible.</p>
<p>Corporaciones Autónomas Regionales</p>	<p>Están encargadas de ejecutar planes, proyectos y políticas ambientales que beneficien y promuevan el desarrollo social de la región. De acuerdo con la ubicación de la iniciativa clúster, se encuentran las siguientes corporaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> ● CAS: Corporación Autónoma Regional de Santander ● CSB: Corporación Autónoma Regional del Sur del Bolívar ● Corpocesar: Corporación Autónoma Regional del César ● Corantioquia: Corporación Autónoma Regional de Antioquia ● Corpamag: Corporación Autónoma Regional del Magdalena

- Cormagdalena: La Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena.

Continuación tabla 10

La Red Nacional de Clúster	Es creada a partir de la necesidad de potencializar las iniciativas clúster de Colombia. Dentro de esta red se permite el estudio más detallado de las iniciativas clúster y se definen las pautas para lograr un crecimiento en la productividad de estas.
----------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nota. Adaptado de ZIZUA (2020); CCB (2018) ; Ecopetrol (2021) ; Min Ambiente (2021) ; Red Nacional de Clúster (2020)

5.3.2 Sector Productivo

El sector productivo involucra las empresas cuyas actividades misionales se encuentran directamente relacionadas con la cadena de valor del sector aprovechamiento de residuos. Estas organizaciones son las más sencillas de identificar dentro del clúster. Estas son mencionadas y caracterizadas en la sección 6.

5.3.3 Usuarios

Uno de los grupos de interés más fundamentales para el crecimiento del Clúster son los ciudadanos que habitan el corredor del Magdalena Medio, siendo usuarios activos del servicio de aseo y recolección, también conocidos como “productores”.

Actualmente, muchas de las estrategias enfocadas para el crecimiento de este sector están relacionadas con la separación de los residuos desde la fuente, siendo los usuarios los únicos responsables, por lo que se han implementado actividades de capacitación y formación en temas como la gestión y el manejo de los desechos.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Los departamentos y municipios que abarcan el corredor del Magdalena Medio son (Ver Figura 10): Yondó, Puerto Nare, Puerto Berrío, Puerto Triunfo y Barrancabermeja, adicionalmente y por la cercanía entre estos municipios, se involucró el área metropolitana de Bucaramanga en la iniciativa clúster.

Figura 10

Territorio



5.3.4 Educación

Los centros de educación superior y/o universidades tienen como función misional la producción de información e investigaciones, las cuales dentro de un clúster aportan a:

- Lograr superar las diferencias informativas que se presentan al utilizar el conocimiento como un bien con valor y utilidades (Bullard, 2000).
- Propiciar relaciones de intercambio de información entre la academia y las organizaciones, beneficiándose a través de servicios educativos, capacitaciones, ofertas académicas adecuadas, e investigaciones propicias.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

A continuación, en la Tabla 11, se describen los centros educativos que participan y aportan al desarrollo del Clúster:

Tabla 11

Descripción centros de educación

Centro educativo	Descripción
Universidad Manuela Beltrán	Dentro de su oferta académica se encuentra el diplomado de gestión del manejo seguro de sustancias químicas y residuos peligrosos, cuyo enfoque es el almacenamiento, transporte y normatividad de los residuos.
Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ	Este instituto de educación superior está presente a lo largo del corredor del Magdalena Medio ofreciendo el pregrado de Ingeniería Ambiental.
Universidad Industrial de Santander	La Universidad, a través del grupo de investigación Finance and Management perteneciente a la escuela de Estudios Industriales y Empresariales, ha realizado diferentes trabajos de investigación en Ingeniería Industrial. Adicionalmente, en la facultad de ingeniería Físicoquímicas se encuentra el Grupo de Investigación en Tecnologías de Valorización de Residuos y Fuentes Agrícolas e Industriales para la Sustentabilidad Energética.
Universidad de Antioquia	Esta universidad a través del grupo de investigación en ingeniería y gestión ambiental, denominado GIGA por sus siglas, se encarga de estudiar los residuos del departamento de Antioquia, así como alternativas para valorizarlos y aprovecharlos.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Continuación tabla 11

Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO	La corporación universitaria UNIMINUTO a través de su grupo de investigación en Ciencias Administrativas económicas y financieras apoya la generación de asociaciones que impacten el desarrollo de las regiones
Universidad de Santander	Por medio del grupo de investigación Nuevas Tecnologías se espera satisfacer las necesidades y expectativas de la sociedad del conocimiento, mediante la consecución de recursos que favorezcan el desarrollo de la investigación, a través de proyectos de base tecnológica.

Nota. Adaptado de UMB (2004), UNIPAZ (2016), UIS (2018), UDEA (2014), Uniminuto (2021), UDES (2018)

Adicionalmente, el Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA dicta cursos cortos de manera virtual y/o presencial encaminados al adecuado manejo de los residuos. En total, existen 27 cursos como son: residuos de construcción, residuos generados de la atención en salud humana, residuos eléctricos y electrónicos, termoplásticos, y también, cursos de normatividad y buenas prácticas en la gestión de los residuos.

La implementación de capacitaciones a las empresas y sus colaboradores pertenecientes al posible clúster impacta significativamente en el desarrollo y crecimiento económico del sector.

5.3.5 Organismos gubernamentales

Los organismos gubernamentales son entidades públicas que poseen relación y financiación del estado y que dependen del gobierno actual. A continuación, se exponen los organismos del gobierno que existen dentro de la iniciativa clúster que se estudia.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Tabla 12

Organismos gubernamentales

Entidad gubernamental	Descripción
Entidades territoriales	Cumplen con la función de liderar procesos para el desarrollo socio económico de la región y generar bienestar a la ciudadanía. Se encuentran las alcaldías y gobernaciones de los municipios Caracolí, Maceo, Puerto Berrío, Puerto Nare, Puerto Triunfo y Yondó, Adicionalmente, la alcaldía de Barrancabermeja, y las alcaldías del área metropolitana de Bucaramanga. La misión de estas entidades se traduce en liderar procesos para el desarrollo socio económico de la región.
El Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Nacional, parte del Ministerio de Vivienda	Encargado de desarrollar estrategias, políticas y programas para brindar el acceso al agua potable y saneamiento básico a la sociedad.
La Dirección de asuntos ambientales del Ministerio de Ambiente	Ha liderado diversos programas y proyectos como “La estrategia nacional de Economía circular”, “Estrategia nacional de Calidad de aire”, programas de posconsumo, gestión de residuos, entre otros; con los cuales, se busca fortalecer el modelo de desarrollo económico, ambiental y social del país disminuyendo los residuos producidos.
Continuación tabla 12	
La Dirección de ambiente del Ministerio de Salud	A través del Manual de Gestión Integral de Residuos se conocen los protocolos y la normatividad que se debe seguir por la naturaleza económica del posible clúster.
El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo	Este ministerio promueve el crecimiento económico y empresarial del país, que junto con el programa Innpulsa, desarrollan el

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

	programa Rutas competitivas, que apoya la definición de 51 iniciativas clúster en 22 departamentos del país, fomentando el progreso económico en el país.
Departamento Nacional de Planeación	Compuesta por la Dirección de Ambiente Sostenible y Desarrollo Urbano, cumpliendo la función de realizar acciones relacionadas con la prevención, control de la degradación ambiental y el cambio climático para un desarrollo sostenible y competitivo.
Superintendencia de Servicios Públicos	Se encarga de fomentar y resguardar los derechos y deberes tanto de los usuarios como de los prestadores de servicios públicos de manera sostenible y con una alta calidad para la mejora de la ciudadanía.
La Presidencia de la República	Tiene como función principal en su programa de gobierno actual, impulsar los emprendimientos para la potencialización del desarrollo del país, y encaminar todos los procesos de desarrollo económico. A través de la presidencia se crea el programa ALDEA , con el que se pretende impulsar los emprendimientos a través de cuatro retos que les permiten conectarse con expertos, aliados (mentores), asesores, inversionistas y entidades de crédito, entre otros actores clave.

Nota. Adaptado de: MinEducación (2018), MinVivienda (2021), MinAmbiente (1999), Presidencia de la República (2020), DNP(2015), iNNpulsa Colombia, MinCIT(2019)

6 Caracterización de las empresas que posiblemente conformen el Clúster

Para cumplir a cabalidad con el tercer objetivo planteado en el presente proyecto y siguiendo la metodología anteriormente expuesta, se realizó una consolidación y análisis de diferentes variables que permiten caracterizar a las organizaciones con el propósito de identificar las problemáticas y/o necesidades existentes en las mismas; teniendo en cuenta la

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

información obtenida en la encuesta y la información expuesta por cada una de las empresas en los encuentros semanales realizados en el periodo de tiempo entre septiembre y diciembre del año 2020.

En la Tabla 13 se enuncian las empresas que participaron en estos encuentros y que, por ende, tienen el potencial para conformar la iniciativa Clúster de aprovechamiento de residuos en el Magdalena Medio.

Tabla 13

Empresas con potencial para pertenecer al Clúster

Razón social	NIT
Empresa Asociativa de Trabajo de Recicladores de Colombia – REDECOL	8290024056
Asociación Medioambiental y Reciclaje JV&M	901062780
Corporación de Recicladores en Materiales Aprovechables – COREMAB	9009266291
Corporación Colombia Sí Recicla	9013877268
Asociación de Reciclaje y Recuperadores del Medio Ambiente	901025399
Corporación para la Restauración del Medio Ambiente y el Liderazgo Ambiental	9013852282
Asociación de Recicladores Barrancabermeja Limpia E.S.P.	901245233
Fundación Servicios Oportunidades y Logros Colombia - FUNDACSOL E.S.P.	900918936
KOI Material S.A.S.	900639759

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Continuación tabla 13

Asociación de Recicladores de Barrancabermeja La 8290034416

Nueva Esperanza

Social RAEE S.A.S. 900812833

Corporación Alianza Empresas de Aprovechamiento del 901391879

Magdalena Medio

PaperLab 13723039

Servicios Ambientales y Desarrollo Agropecuario S.A.S. 9004472562

6.1 Tamaño de las empresas

Este ítem se clasifica de acuerdo con dos componentes: según los ingresos obtenidos en el año inmediatamente anterior y según el número de empleados que poseen las empresas.

Según los ingresos: En la Tabla 14, se consolida la información de los ingresos reales para el año inmediatamente anterior (2019) y se clasifican las empresas en microempresa, pequeña, mediana o grande. Esta clasificación es obtenida acorde al decreto 57 expedido en junio del 2019.

Tabla 14

Ingresos anuales en el 2019

Empresa	Ingresos anuales	Tamaño
Empresa asociativa de trabajo de recicladores de Colombia (Redecol)	\$223.000.000	Microempresa
Asociación medioambiental y reciclaje JV&M	\$68.000.000	Microempresa
Corporación de Recicladores en Materiales Aprovechables COREMAB	\$79.000.000	Microempresa
Corporación Colombia sí recicla	\$103.170.000	Microempresa

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Asociación de Reciclaje y Recuperadores del Medio Ambiente	\$200.000.000	Microempresa
Corporación para la restauración del medio ambiente y el liderazgo ambiental	\$223.000.000	Microempresa
Asociación de Recicladores de Barrancabermeja Limpia E.S.P	\$200.000.000	Microempresa
Fundacsol E.S.P	\$92.000.000	Microempresa
Koi material S.A.S	\$650.000.000	Microempresa
Asociación de recicladores de Barrancabermeja la nueva esperanza	\$85.000.000	Microempresa
Social RAEE S.A.S	\$98.000.000	Microempresa
Corporación Alianza Empresas de Aprovechamiento del Magdalena Medio	120.000.000	Microempresa
PaperLab	\$95.000.000	Microempresa
Servicios ambientales y desarrollo agropecuario S.A.S	\$90.000.000	Microempresa

Según el número de empleados que poseen las empresas: En la Tabla 15 se consolida el número de empleados directos e indirectos de cada organización en el año 2020.

Tabla 15
Número de empleados

Empresa	Número de empleados	Número de empleados	Tamaño
----------------	----------------------------	----------------------------	---------------

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

	2020	2020	
	(directos)	(indirectos)	
Empresa asociativa de trabajo de recicladores de Colombia (Redecol)	10	40	Microempresa
Asociación medioambiental y reciclaje JV&M	3	15	Microempresa
Corporación de Recicladores en Materiales Aprovechables COREMAB	2	90	Microempresa
Corporación Colombia sí recicla	8	22	Microempresa
Asociación de Reciclaje y Recuperadores del Medio Ambiente	1	0	Microempresa
Corporación para la restauración del medio ambiente y el liderazgo ambiental	4	43	Microempresa
Asociación de Recicladores de Barrancabermeja Limpia E.S.P (Asorebal)	6	100	Microempresa
Fundacsol E.S.P	3	30	Microempresa
Koi material S.A.S	10	0	Microempresa
Asociación de recicladores de Barrancabermeja la nueva esperanza	2	28	Microempresa
Social RAEE S.A.S	3	0	Microempresa
Corporación Alianza Empresas de Aprovechamiento del Magdalena Medio	13	0	Pequeña
PaperLab	2	7	Microempresa

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Servicios ambientales y desarrollo 3

2

Microempresa

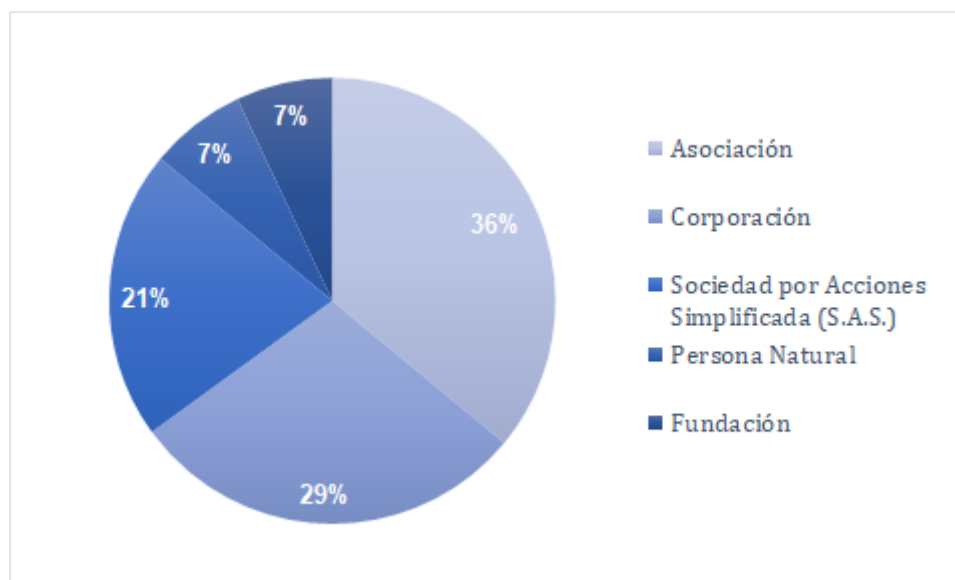
agropecuario S.A.S

En la Tabla 15 se observa que la Corporación Alianza Empresas del Aprovechamiento del Magdalena Medio cumple con requisitos para ser empresa pequeña según el número de empleados, sin embargo, debido a la naturaleza que la organización posee y a los ingresos que genera, se determinó en conclusión que todas las catorce (14) empresas se clasifican como microempresas.

6.2 Tipo de empresa o entidad.

Figura 11.

Tipo de empresa



De acuerdo con la Figura 11, se determinó que la mayoría de las empresas (36%) ejercen su fin como una asociación, siendo estas: Empresa Asociativa de Trabajo de Recicladores de Colombia – REDECOL, Asociación Medioambiental y Reciclaje JV&M, Asociación de Reciclaje y Recuperadores del Medio Ambiente, Asociación de Recicladores

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Barrancabermeja Limpia E.S.P. y Asociación de Recicladores de Barrancabermeja La Nueva Esperanza. Esto indica que la mayor parte de las empresas con potencial para conformar el Clúster son entidades cuya finalidad no consiste en la obtención de un lucro.

Cuatro (4) de las 14 empresas, siendo: Corporación de Recicladores en Materiales Aprovechables – COREMAB, Corporación Colombia Sí Recicla, Corporación para la Restauración del Medio Ambiente y el Liderazgo Ambiental y la Corporación Alianza Empresas de Aprovechamiento del Magdalena Medio están constituidas como corporaciones, lo que equivale a un 29% del total.

Continuamente, tres (3) empresas: KOI Material S.A.S., Social RAEE S.A.S. y Servicios Ambientales y Desarrollo Agropecuario S.A.S están registradas como Sociedad por Acciones Simplificada (S.A.S.), lo que representa un 21% del total de empresas encuestadas.

Finalmente, la Fundación Servicios Oportunidades y Logros Colombia - FUNDACSOL E.S.P está establecida como Fundación y PaperLab está conformada como Persona natural – Comerciante, siendo únicas en su clasificación entre las empresas encuestadas.

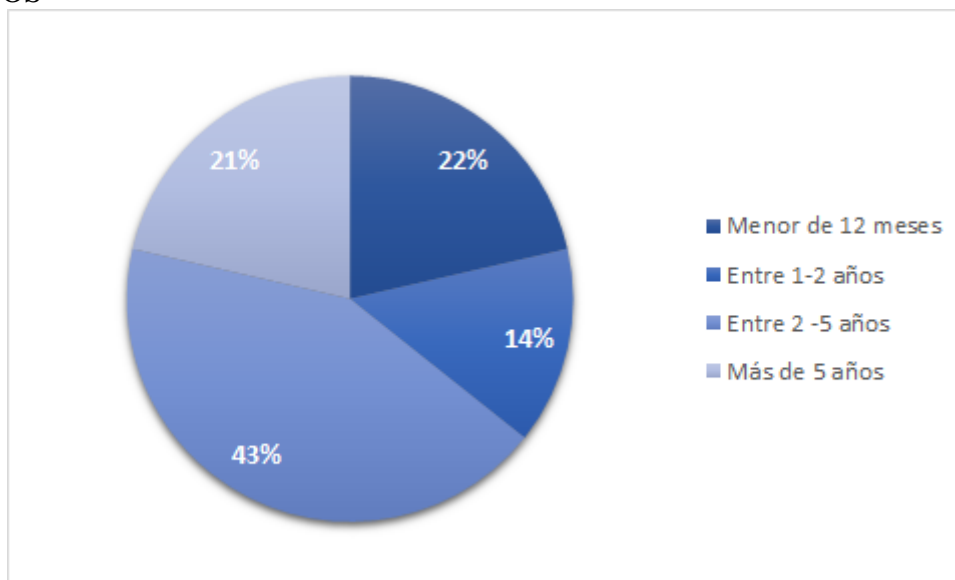
6.3 Tiempo de constitución

La figura 12 brinda una visión global del tiempo que ha pasado desde que se constituyeron las organizaciones encuestadas.

Figura 12

Tiempo desde su constitución

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS



Adicionalmente y gracias a los datos suministrados en las presentaciones individuales de 5 empresas, se puede presentar una visión más específica de esta información en la Tabla 16. Esta información fue corroborada con la obtenida en la encuesta, y se pudo identificar el año exacto de constitución. La mayoría de las empresas (12) que posiblemente estarán presentes en el Clúster se consideran empresas jóvenes (menos de 5 años de consolidación) y sólo dos (2) se clasifican como empresas antiguas o con mayor experiencia (más de 5 años de consolidación). Se evidencia que la Empresa Asociativa de Trabajo de Recicladores de Colombia (REDECOL) posee 19 años de constitución, siendo la empresa con mayor tiempo en el mercado de las encuestadas y deberá ser tomada en cuenta para futuras estrategias a realizar.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Tabla 16

Tiempo de constitución

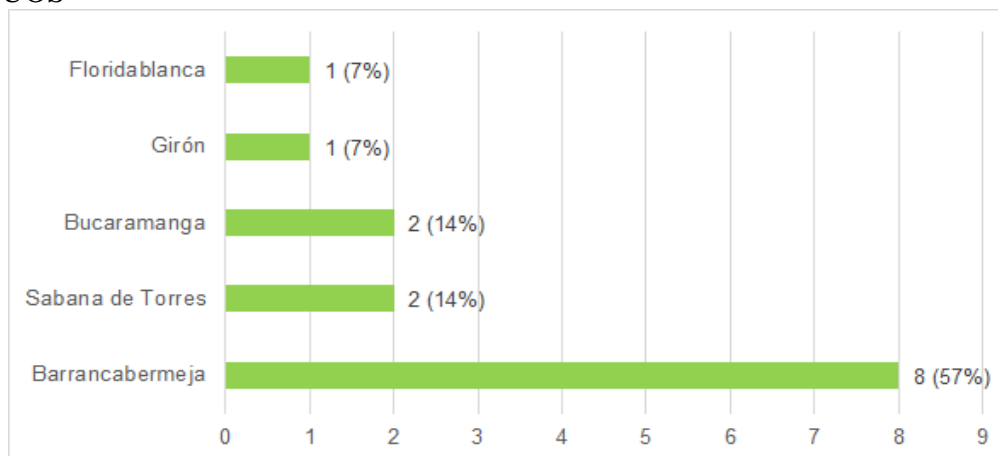
Empresa	Año de constitución
Empresa asociativa de trabajo de recicladores de Colombia (Redecol)	2001
Asociación medioambiental y reciclaje JV&M	2017
Corporación de Recicladores en Materiales Aprovechables COREMAB	2015
Corporación Colombia sí recicla	2020
Asociación de Reciclaje y Recuperadores del Medio Ambiente	2016
Corporación para la restauración del medio ambiente y el liderazgo ambiental	2020
Asociación de Recicladores de Barrancabermeja Limpia E.S.P (Asorebal)	2019
Fundacsol E.S.P	2015
Koi material S.A.S	2013
Asociación de recicladores de Barrancabermeja la nueva esperanza	2014
Social RAEE S.A.S	2017
Corporación Alianza Empresas de Aprovechamiento del Magdalena Medio	2020
PaperLab	2016
Servicios ambientales y desarrollo agropecuario S.A.S (Sadeagro)	2011

6.4 Ubicación de las empresas

Figura 13

Ubicación de las empresas

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS



De acuerdo con la Figura 13, el 57% de las empresas están ubicadas en el distrito de Barrancabermeja, siendo estas: Empresa Asociativa de Trabajo de Recicladores de Colombia – REDECOL, Asociación Medioambiental y Reciclaje JV&M, Corporación de Recicladores en Materiales Aprovechables – COREMAB, Corporación para la Restauración del Medio Ambiente y el Liderazgo Ambiental, Asociación de Recicladores Barrancabermeja Limpia E.S.P., Fundación Servicios Oportunidades y Logros Colombia - FUNDACSOL E.S.P., Asociación de Recicladores de Barrancabermeja La Nueva Esperanza y la Corporación Alianza Empresas de Aprovechamiento del Magdalena Medio.

En el municipio de Sabana de Torres están ubicadas dos (2) de las empresas: Corporación Colombia Sí Recicla y Servicios Ambientales y Desarrollo Agropecuario S.A.S. representando un 14% del total de ellas.

En el departamento de Santander se encuentran 4 organizaciones. Dos (2) empresas están ubicadas en la ciudad de Bucaramanga: KOI Material S.A.S. y PaperLab representando el 14% del total de las empresas, una (1) empresa está ubicada en el municipio de Girón: Asociación de Reciclaje y Recuperadores del Medio Ambiente y otra (1) ubicada en el municipio de Floridablanca: Social RAEE S.A.S. representando cada una un 7% del total de las empresas encuestadas.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Conforme a la ubicación de las organizaciones, la mayoría (10) se encuentra dentro del sector del Magdalena Medio. Las empresas restantes que se sitúan en Bucaramanga, Floridablanca y Girón no forman parte del corredor del Magdalena Medio, sin embargo, por su área de acción, pueden ser incluidas dentro de la iniciativa Clúster de aprovechamiento de residuos del Magdalena Medio.

De igual manera, en la Tabla 17, se presentan las direcciones y la zona en la que se ubican las empresas.

Tabla 17

Ubicación de las empresas

Empresa	Ubicación	Dirección
Empresa asociativa de trabajo de recicladores de Colombia (Redecol)	Barrancabermeja	Cra 24 # 70-03 barrio la libertad
Asociación Medioambiental y Reciclaje JV&M	Barrancabermeja	Corregimiento el centro vereda campo 6
Corporación de Recicladores en Materiales Aprovechables COREMAB	Barrancabermeja	Calle 52 # 13 -05 Olaya Herrera
Corporación Colombia sí recicla	Sabana de torres	calle 22 N 16-35
Asociación de Reciclaje y Recuperadores del Medio Ambiente	Girón	Calle 31 # 22-12
Corporación para la restauración del medio ambiente y el liderazgo ambiental	Barrancabermeja	Calle 52 # 34b -11 B. primero de mayo
Asociación de Recicladores de Barrancabermeja Limpia E.S.P (ASOREBAL)	Barrancabermeja	Calle 47 15a-05

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Fundacsol E.S.P	Barrancabermeja	Calle 35 # 37-55 Los Pinos
Koi material S.A.S	Bucaramanga	Km 6,5 vía palenque café Madrid zona industrial 2 bodega 3
Asociación de recicladores de Barrancabermeja	Barrancabermeja la nueva esperanza	Transversal 48 N 57-59 barrio el Danubio
Social RAEE S.A.S	Floridablanca	Anillo vial km 4 sentido Floridablanca-Girón
Corporación Alianza Empresas de Barrancabermeja	Aprovechamiento del Magdalena Medio	Calle 52c #34D 49
PaperLab	Santander	Carrera 8ANo. 41 - 33
Servicios ambientales y desarrollo agropecuario S.A.S (SADEAGRO)	Sabana de Torres	Finca el Olimpo, Vereda Robledo

6.5 Tipos de residuos que aprovechan

Los residuos que más se aprovechan entre las empresas encuestadas son plástico, papel, cartón y metales. La mayoría (12) de las empresas realizan aprovechamiento de plástico, a excepción de (2) de ellas: Social RAEE S.A.S. y Servicios Ambientales y Desarrollo Agropecuario S.A.S.

Se pudo determinar que muchas empresas de las encuestadas poseen versatilidad en los tipos de residuos que aprovechan y en el manejo de estos, no obstante, también existen organizaciones especializadas únicamente en uno o dos tipos de residuos, como por ejemplo Servicios Ambientales y Desarrollo Agropecuario S.A.S (SADEAGRO), la cual se encarga

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

únicamente del tratamiento de los residuos agroquímicos, y la empresa SOCIAL RAEE S.A.S, que aprovecha sólo los residuos tipo RAEE. La Empresa Asociativa de Trabajo de Recicladores de Colombia (REDECOL) maneja el aprovechamiento de diversos residuos tanto orgánicos (aceites) como inorgánicos, adicionalmente, es la única empresa de las encuestadas que aprovecha los residuos tipo tetra pack.

En la Tabla 18, se presentan los tipos de residuos que aprovechan o transforman cada organización y, en la Figura 14 se expone de manera global los residuos que las empresas manejan dentro de su funcionamiento.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Tabla 18*Tipos de residuos que aprovechan las empresas*

Empresa	Plástico	Papel y/o Cartón	Textiles	Metales	RAEE	Madera	Aceites	Tetra pack	Agroquímicos
Empresa asociativa de trabajo de recicladores de Colombia (Redecol)	X	X	X	X	X	X	X	X	
Asociación medioambiental y reciclaje JV&M	X	X		X	X				
Corporación de Recicladores en Materiales Aprovechables COREMAB	X	X		X					
Corporación Colombia sí recicla	X	X	X	X	X	X			

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Asociación de Reciclaje y Recuperadores del Medio Ambiente	X	X		X		
Corporación para la restauración del medio ambiente y el liderazgo ambiental	X	X	X	X		X

Continuación Tabla 18

Asociación de Recicladores de Barrancabermeja Limpia E.S.P (Asorebal)	X	X		X		
Fundacsol E.S.P	X	X		X	X	
Koi material S.A.S	X					
Asociación de recicladores de Barrancabermeja la nueva esperanza	X	X		X	X	
Social RAEE S.A.S					X	

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Corporación Alianza Empresas X X X X

de Aprovechamiento del
Magdalena Medio

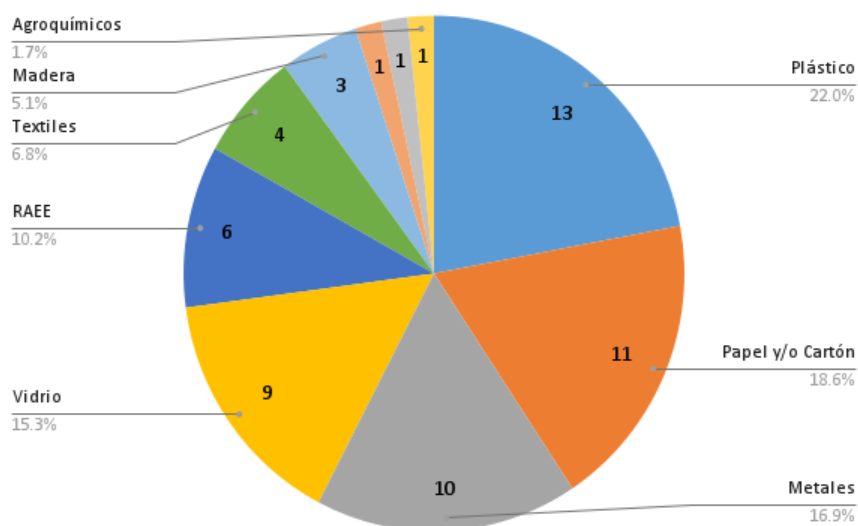
PaperLab X X

Servicios ambientales y X
desarrollo agropecuario S.A.S
(Sadeagro)

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Figura 14

Tipos de residuos que manejan las empresas encuestadas



6.6 Naturaleza del servicio y/o del proceso

De acuerdo con la encuesta, se determinó que el 61,11% de las empresas realizan labores de recolección, almacenamiento y comercialización de residuos inorgánicos.

Solo un 17% de las empresas transforman residuos sólidos (dar valor agregado), siendo estas: Asociación de Reciclaje y Recuperadores del Medio Ambiente, Corporación para la Restauración del Medio Ambiente y el Liderazgo Ambiental y KOI Material S.A.S. Esta es una de las actividades de producción que más circularidad puede dar a los materiales para incorporarlos a un nuevo ciclo de vida y que más ganancias puede dejar a las empresas.

Sólo una (1) empresa: Asociación de Recicladores de Barrancabermeja La Nueva Esperanza presta el servicio de Transformación de Residuos Orgánicos ECA Orgánicos, representando un 5% de las opciones seleccionadas.

En la Tabla 19 se expone la naturaleza del servicio y/o producto que ofrece cada empresa encuestada.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Tabla 19

Naturaleza del servicio

	Recolección, almacenamiento de residuos inorgánico	Tratamiento de residuos RAEE (Residuos y aparatos eléctricos y electrónicos ECA)	Transformación de residuos sólidos (dar valor agregado)	Transformación de Residuos Orgánicos Orgánicos	Recolección consumo ECA Agroquímicos	Post
(Empresa asociativa de trabajo de recicladores de Colombia (Redecol)	X					
Asociación medioambiental y reciclaje JV&M	X	X				
Corporación de Recicladores en Materiales Aprovechables COREMAB	X					
Corporación Colombia sí recicla	X					

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Asociación de Reciclaje y Recuperadores del Medio Ambiente	X	X	
Corporación para la restauración del medio ambiente y el liderazgo ambiental	X	X	
Asociación de Recicladores de Barrancabermeja Limpia E.S.P (Asorebal)	X		
Fundacsol E.S.P	X		
Koi material S.A.S	X	X	
Asociación de recicladores de Barrancabermeja la nueva esperanza			X
Social RAEE S.A.S			X

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Corporación Alianza X

Empresas de

Aprovechamiento del

Magdalena Medio

PaperLab X

Servicios ambientales y

X

desarrollo agropecuario

S.A.S (Sadeagro)

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

6.7 Necesidades de las organizaciones

En la Tabla 20 se determinan los aspectos a fortalecer a groso modo que presentan individualmente las cinco (5) empresas que realizaron su presentación en los encuentros semanales.

Tabla 20

Necesidades de las empresas expuestas en las presentaciones

Empresa	Necesidades
Corporación Colombia sí recicla	Flota transportadora, estación de clasificación adecuada.
Koi material S.A.S (Transformadora)	Potencializar el sistema productivo, mejores máquinas, fabricar canastillas para el transporte de alimentos.
Social RAEE S.A.S	Mejorar la tecnología para reacondicionar la empresa
Corporación Alianza Empresas de Aprovechamiento del Magdalena Medio	Aumentar los niveles de aprovechamiento, centralizar los procesos, unificar las bodegas y centros de acopios. Incursionar en el tema de transformación de residuos sólidos. Mejorar la infraestructura de la empresa. Aumentar volúmenes de aprovechamiento. Adquirir maquinaria y elementos de transporte necesarios. Potenciar los procesos de educación y sensibilización ambiental en la comunidad.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

PaperLab	Conocer tecnologías de transformación de residuos exitosas. Desarrollar aplicaciones digitales dentro de su empresa.
----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Del mismo modo, gracias a las presentaciones individuales, se identificaron las necesidades económicas o de inversión que presentan algunas (3) de las empresas. Esta información se puede observar en la Tabla 21.

Tabla 21

Necesidades de inversión de las empresas

Empresa			Necesidades de inversión
Corporación recicla	Colombia	sí	350.000.000\$
Social RAEE S.A.S			\$300.000.000
Servicios desarrollo agropecuario S.A.S (Sadeagro)	ambientales	y	\$105.500.000

Ahora, teniendo en cuenta los resultados de la encuesta ejecutada y el tipo de empresa; a continuación, se presentan los resultados individuales de las empresas *recicladoras* a la pregunta: “¿En cuál de los siguientes aspectos necesita fortalecer su empresa?”.

Tabla 22

Necesidades de las empresas recicladoras

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Empresas recicladoras

Empresa	Necesidades
Empresa asociativa de trabajo de recicladores de Colombia (Redecol)	Generación de Productos y servicios innovadores., En expansión del negocio - Ampliación del mercado., Capacitación y entrenamiento., Recuperación de la participación del mercado Nacional., Competitividad Internacional., Innovación en procesos., Generación de nuevos modelos de negocios., Innovación y/o fortalecimiento organizacional., Innovación en la comercialización.
Asociación medioambiental y reciclaje JV&M	Generación de Productos y servicios innovadores., En expansión del negocio - Ampliación del mercado., Capacitación y entrenamiento., Recuperación de la participación del mercado Nacional., Innovación en procesos., Generación de nuevos modelos de negocios., Innovación en la comercialización.
Corporación de Recicladores en Materiales Aprovechables COREMAB	Generación de Productos y servicios innovadores., En expansión del negocio - Ampliación del mercado.
Corporación Colombia sí recicla	Innovación y/o fortalecimiento organizacional.
Asociación de Recicladores de Barrancabermeja Limpia E.S.P (Asorebal)	En expansión del negocio - Ampliación del mercado., Innovación en procesos., Innovación y/o fortalecimiento organizacional.
Fundacsol E.S.P	En expansión del negocio - Ampliación del mercado., Innovación y/o fortalecimiento organizacional.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Continuación tabla 22

Asociación de recicladores de Barrancabermeja	la nueva expansión del negocio - Ampliación del mercado., esperanza	Generación de Productos y servicios innovadores., En expansión del negocio - Ampliación del mercado., Capacitación y entrenamiento., Innovación y/o fortalecimiento organizacional., Innovación en la comercialización.
Social RAEE S.A.S		Recuperación de la participación del mercado Nacional., Innovación en procesos., Innovación en la comercialización.
Corporación Alianza Empresas de Aprovechamiento del Magdalena Medio		En expansión del negocio - Ampliación del mercado., Capacitación y entrenamiento., Generación de nuevos modelos de negocios., Innovación y/o fortalecimiento organizacional.
PaperLab		Generación de Productos y servicios innovadores., En expansión del negocio - Ampliación del mercado., Innovación y/o fortalecimiento organizacional., Innovación en la comercialización.
Servicios ambientales y desarrollo agropecuario S.A.S (Sadeagro)		Generación de Productos y servicios innovadores., Capacitación y entrenamiento., Innovación en procesos.

Para las empresas recicladoras, las necesidades más reiterativas son: generación de productos y servicios innovadores, expansión del negocio y ampliación del mercado.

Asimismo, en la Tabla 23, se presentan los resultados individuales de las empresas *transformadoras* a la pregunta: “¿En cuál de los siguientes aspectos necesita fortalecer su empresa?”.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Tabla 23

Necesidades de las empresas transformadoras

Empresas transformadoras.

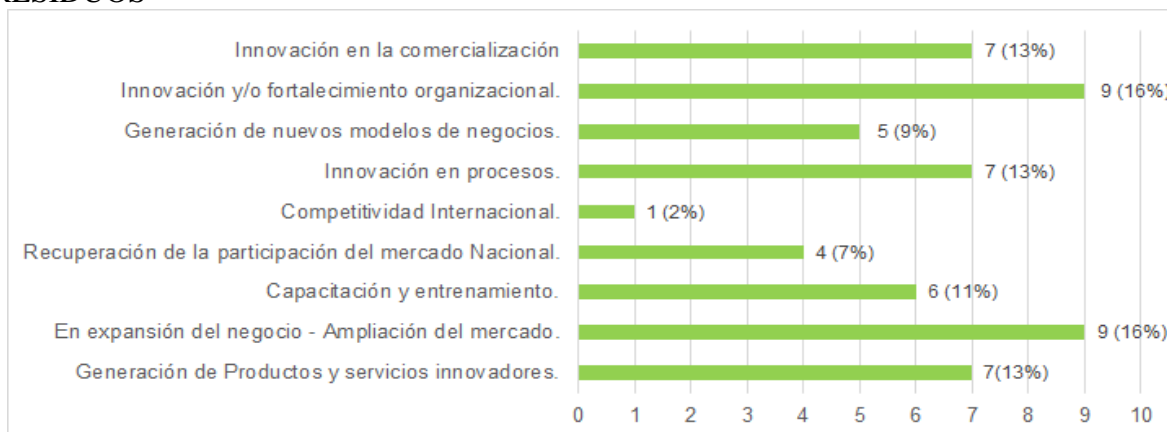
Empresa	Necesidades
Asociación de Reciclaje y Recuperadores del Medio Ambiente	Generación de nuevos modelos de negocios., Innovación y/o fortalecimiento organizacional., Innovación en la comercialización.
Corporación para la restauración del medio ambiente y el liderazgo ambiental	Generación de Productos y servicios innovadores., En expansión del negocio - Ampliación del mercado., Capacitación y entrenamiento., Recuperación de la participación del mercado Nacional., Innovación en procesos, Generación de nuevos modelos de negocios., Innovación y/o fortalecimiento organizacional., Innovación en la comercialización.
Koi material S.A.S	Innovación en procesos.

Para las empresas transformadoras, las necesidades más comunes son: Innovación y/o fortalecimiento organizacional., innovación en la comercialización e innovación en procesos. De manera global, se puede concluir que los dos principales aspectos a fortalecer en la gran mayoría de las empresas son la expansión del negocio - ampliación del mercado y la innovación y/o fortalecimiento organizacional. En la Gráfica 5 se expone de manera general las necesidades que las empresas poseen en diferentes ámbitos.

Figura 15

Necesidades globales de las empresas

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS



Adicionalmente, se indagó cuáles son las necesidades de formación adicional de las organizaciones, los resultados se consolidaron en la Gráfica 6.

Figura 16

Necesidades de formación adicional de las organizaciones



7 Benchmarking

A lo largo de este capítulo se desarrollará un proceso de benchmarking tanto de empresas como de clústeres que dará cumplimiento al cuarto objetivo del presente proyecto. Por esto, el capítulo está conformado por dos subcapítulos más.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

7.1 Benchmarking de empresas

7.1.1 *Proceso por analizar*

Con el fin de conocer los diferentes procedimientos y estrategias de gestión de residuos a nivel nacional e internacional que aporten herramientas y generen valor agregado a las posibles empresas pertenecientes al Clúster del sector aprovechamiento de residuos del Magdalena Medio, se realiza un proceso de comparación o benchmarking tomando como referencia los procesos de trabajo de empresas reconocidas pertenecientes a este sector.

7.1.2 *Identificación de variables a comparar*

Atendiendo el proceso que se pretende analizar y los factores que impactan directamente a la productividad de las empresas principalmente pertenecientes al sector medioambiental e industrial, se definieron las variables a evaluar en el proceso de benchmarking:

- Gobernabilidad corporativa
- Plan de incentivos laborales
- Innovación
- Proyectos destacados
- Canales comerciales
- Alianzas

7.1.3 *Selección de las empresas a analizar.*

Las empresas seleccionadas para el proceso de benchmarking que, por su liderazgo, reconocimiento y acogida en materia de gestión de residuos, tanto a nivel nacional como internacional son:

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

1. RECIMED – Cooperativa Multiactiva de Recicladores de Medellín. (Colombia)
2. ARRECICLAR – Asociación de recicladores de Antioquia. (Colombia)
3. CEMPRE – Compromiso Empresarial para el Reciclaje (Colombia)
4. ENKA DE COLOMBIA. (Colombia)
5. PETSTAR (México)
6. ECOEMBES. (España)
7. REVERTIA (España)
8. WASTE MANAGEMENT (Estados Unidos)

7.1.4 Recopilación de información

La recopilación de información se realizó a través de recursos bibliográficos electrónicos: artículos, informes, noticias y archivos digitales. Adicionalmente, se hizo uso de las páginas web oficiales de cada una de las empresas seleccionadas y de sus respectivos Informes de Sostenibilidad. Toda la información compilada es actual y verídica.

7.1.5 Presentación de la información

La información recolectada se presenta en forma de tabla comparativa y se puede observar en el Apéndice E.

7.1.6 Conclusiones benchmarking de empresas

7.1.6.1 Gobernabilidad corporativa. Según lo encontrado en el proceso de benchmarking, la mayoría de las empresas analizadas consideran el aspecto de la gobernabilidad corporativa uno de los más importantes en términos de éxito y productividad. Las estrategias más usadas por las ocho empresas son:

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

- Incluyen a sus empleados en todas las decisiones que la organización toma, el mando lo tienen los trabajadores, quienes en conjunto con los directivos definen el rumbo de la compañía y están enterados de todo lo que ocurre en ella.
- Promueven un ambiente y/o cultura organizacional saludable.
- Definen y fomentan una estructura más horizontal que vertical, donde todos los cargos se pueden comunicar entre sí fácilmente.

Sin embargo, se encuentra necesario definir roles directivos como lo son: las juntas directivas y los diversos comités encargados de controlar, regular, evaluar y, sobre todo, de apoyar a todos los empleados de la empresa.

7.1.6.2 Plan de incentivos laborales. El aspecto de los incentivos laborales está bastante relacionado con el de la gobernabilidad corporativa, puesto que en ambos se reconoce la importancia que tienen los colaboradores en la organización y el impacto que estos generan directamente a la productividad y mejora de esta.

Después de revisar los resultados de este proceso se encuentran estrategias en común en la mayoría de las ocho empresas analizadas:

- Brindan capacitaciones periódicas a sus trabajadores.
- Permiten espacios de conversación en ambos sentidos.
- Aportan herramientas necesarias para el correcto desarrollo del trabajador dentro de la empresa, entre las que se destaca el “Programa de capacitación” de la empresa PETSTAR, donde mantienen a sus colaboradores a la vanguardia en las mejores prácticas de reciclaje y sustentabilidad.
- Implementan espacios de convivencia como eventos, celebraciones, y jornadas didácticas.
- Proporcionan beneficios económicos para sus colaboradores y sus familias.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Todas las empresas analizadas concuerdan en contar con un Plan de Incentivos Laborales bien definido, claro y amplio; lo que a largo plazo se ve reflejado en un equipo de trabajo sólido, capacitado, motivado y dispuesto a trabajar por el bien de la empresa.

7.1.6.3 Innovación.

“La innovación se resalta como una capacidad determinante para las empresas, en la medida en que se ha convertido en su motor más importante de transformación y crecimiento” (Talenmo, 2016, p. 1), según sus informes de sostenibilidad.

Como se observa en el Apéndice E, todas y cada una de las ocho empresas seleccionadas han apostado a la innovación, viéndose reflejada en proyectos, sistemas, aplicaciones, programas, herramientas digitales, entre otras. Para estas empresas, invertir gran parte de sus ingresos a la innovación en procesos y productos realmente merece la pena. Unas de las estrategias más notables y significativas son aquellas que le apuntan al proceso que la empresa lleva a cabo, siendo en este caso, el reciclaje y/o transformación de los residuos. Unas de las más sobresalen son: el sistema de tratamiento Carbon Blocker Fly Ash de WASTE MANAGEMENT, el proyecto piloto “Central de retiradas” de ECOEMBES y el nuevo proceso de reciclaje de poliolefinas y modernización de fibras de ENKA Colombia.

7.1.6.4 Proyectos destacados. Esta variable analizada para cada una de las empresas reflejó que cuando los proyectos se gestionan correctamente, existe un impacto positivo que reverbera más allá de la entrega de “lo que pide el cliente”, además, los proyectos constituyen el núcleo de muchas iniciativas estratégicas, son una forma de desplegar las estrategias y alcanzar los objetivos estratégicos establecidos. Adicionalmente, el despliegue de la innovación, variable analizada anteriormente, se lleva adelante y se gestiona mediante los proyectos.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Dentro de lo que se expone en la tabla comparativa en el Apéndice E, los proyectos destacados de las empresas han hecho que estas sean reconocidas en su sector, por lo que las organizaciones le apuntan a proyectos que impacten positivamente a la comunidad y al medio ambiente. Unos de los proyectos a resaltar son: Proyecto ECORAEE de REVERTIA, “RECICLOS” de ECOEMBES, y a nivel nacional, “Recicla por el planeta” de RECIMED.

7.1.6.5 Canales comerciales. En este aspecto, las empresas seleccionadas brindan relevancia a la manera en que llegan a sus clientes y en la que interactúan con ellos, siendo estas las estrategias más utilizadas:

- Usan canales directos pero personales, como por ejemplo las redes sociales, páginas web, teléfonos y correo electrónico de contacto.
- Recalcan la seguridad de la información que sus clientes les entregan, generando así una confianza mutua.
- Monitorean al cliente durante y después del proceso de prestación del servicio mediante visitas.
- Se dan a conocer por medio de ferias nacionales e internacionales y eventos del sector.

Es importante definir los canales de distribución comercial que tendrá la organización para llevar los productos al consumidor ideal de manera eficiente y con el menor gasto posible.

7.1.6.6 Alianzas. Las alianzas son determinantes para todas las empresas que se analizaron, la mayoría de estas mantienen asociaciones con variedad de organizaciones del mismo sector, obteniendo así conocimientos e información específica para la formulación y planificación de proyectos de parte de ellas. Además de contar con alianzas entre empresas, se encontraron asociaciones con las principales marcas del mercado generadoras de residuos, así como con fundaciones, ayuntamientos, gobiernos, financiadoras, universidades, órganos de

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

administración y control, entre otros. Otro punto importante son los beneficios que estas empresas les permiten a sus asociados, fortaleciendo así la alianza y recibiendo mayores beneficios a largo plazo.

7.2 Benchmarking de Clústeres

7.2.1 *Proceso por analizar*

Teniendo como objetivo identificar las estrategias, procedimientos y procesos de gestión que sirvan como guía y generen beneficios a largo plazo a la iniciativa Clúster del sector aprovechamiento de residuos del Magdalena Medio, se realiza un proceso de comparación o benchmarking tomando como referencia los procesos de trabajo de los clústeres ya existentes pertenecientes al mismo sector o en su defecto, a uno similar.

7.2.2 *Identificación de variables a comparar*

Teniendo en cuenta el proceso que se pretende analizar y las variables destacables en cualquier Clúster (Innpulsa Colombia et al., 2018) se definieron los siguientes parámetros a evaluar en el proceso de benchmarking:

- Origen de la iniciativa
- Gobernanza y planeación estratégica
- Avances e impacto
- Resultados destacados

7.2.3 *Selección de los clústeres a analizar*

Los Clústeres que por su reconocimiento a nivel nacional e internacional y por pertenecer a un sector semejante a la iniciativa Clúster del sector aprovechamiento de residuos fueron seleccionados para este proceso de comparación son:

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

1. Clúster Hábitat Sostenible (Medellín - Colombia)
2. Clúster de Cambio Climático de Forética (España)
3. Viratec, Clúster Gallego de Soluciones Ambientales y Economía circular (Chile)
4. Clúster del Plástico de Querétaro (México)

7.2.4 Recopilación de información

La recopilación de información se realizó a través de recursos bibliográficos electrónicos: artículos, informes, noticias y archivos digitales. Toda la información compilada es actual y verídica.

7.2.5 Presentación de la información

La información recolectada se presenta en forma de tabla comparativa y se puede observar en el Apéndice F.

7.2.6 Conclusiones benchmarking de clústeres

7.2.6.1 Origen de la iniciativa. Los cuatro clústeres analizados muestran una motivación en común para darle inicio al proyecto: reunir empresas similares para trabajar en conjunto y de esta manera incrementar la productividad y reconocimiento del sector donde se desarrollan. Según los resultados de este proceso de comparación, un factor clave de éxito es la manera en que se comunica la misión a los integrantes del clúster, es fundamental que cada participante tenga claridad de lo que se pretende lograr con la iniciativa. Adicionalmente, otro punto importante a resaltar es la intervención de instituciones públicas y/o gubernamentales para el correcto crecimiento de los clústeres, tales como: las cámaras de comercio, alcaldías, pactos verdes y demás.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

7.2.6.2 Gobernanza y planeación estratégica. Como se puede observar en el Apéndice F, algunos de los clústeres contrastados como Viratec y el Cluster de Cambio Climático de Forética estructuran su gobernanza guiándose por las áreas estratégicas de trabajo que se desarrollan y así tienen un líder que impulse los ejes que suponen oportunidades clave para el sector. Sin embargo, el Clúster de Forética también es encabezado por empresas líderes pertenecientes a su clúster, siendo inclusivos y participativos con sus socios.

Por otro lado, los Clústeres Hábitat Sostenible y del Plástico de Querétaro están organizados por medio de un comité directivo o consejo asesor, siendo esta estructura de tipo más jerárquica, como se presenta en las mayorías de las organizaciones. Es importante mencionar la participación del gobierno y la academia en la gobernanza y planeación estratégica de la mayoría de los clústeres, puesto que estos son actores claves de gestión dentro y fuera del clúster. Adicionalmente, es vital contar con alianzas y/o socios estratégicos en la estructura gubernamental del clúster, como lo hace el Clúster de Plástico de Querétaro.

7.2.6.3 Avances e impactos. Los impactos que han presentado cada uno de los clústeres comparados van ligados a su sector y a las metas propuestas. Se destaca principalmente los resultados hasta ahora alcanzados por el Clúster Hábitat Sostenible: desarrollo de otras actividades que han impactado la creación de condiciones de entorno favorables a la actividad económica; estas actividades están enfocadas tanto al propósito principal del Clúster como a áreas transversales y de apoyo, siendo una muy buena estrategia que abarca a todos los actores del clúster.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

7.2.6.4 Resultados destacados. De esta sección se puede rescatar el hecho de que la mayoría de los resultados destacados de los clústeres analizados están basados en la innovación tecnológica, ya sea haciendo uso de nuevas herramientas digitales o promoviendo la transferencia e internacionalización de las tecnologías de las empresas pertenecientes, así como lo hace el Clúster de Cambio Climático de Forética que colabora con otras empresas a través de proyectos que promueven su labor en España, su país de origen.

8 Estimación del Clúster

El quinto objetivo planteado para este proyecto consiste en estimar el futuro de la iniciativa clúster del sector aprovechamiento de residuos para el próximo año, por ende, el presente capítulo está enfocado a dar cumplimiento de este. Para ello, los próximos subcapítulos abordan temáticas asociadas a los proyectos y estrategias alrededor de este sector en la región, además, se evalúa la etapa del ciclo de vida en la cual se encuentra la iniciativa clúster en cuestión. Finalmente, con la información obtenida se brindan previsiones que estimen la situación de la iniciativa Clúster en el corto plazo.

8.1 Proyectos y estrategias alrededor del aprovechamiento de residuos en el Magdalena Medio

En primera instancia, se realiza una aproximación con los proyectos pasados, presentes y futuros desarrollados alrededor del clúster. En este sentido, la información se consulta por medios electrónicos.

8.1.1 *Sociedades BIC - Empresas con propósitos.*

Las Sociedades BIC son un movimiento que se desarrolla a nivel mundial, y Colombia entró en esta tendencia el 18 de junio de 2018 con la Ley 1901, creando la condición legal para

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

que cualquier empresa que exista actualmente o a futuro pueda adoptar voluntariamente la condición de Sociedad de Beneficio e Interés Colectivo (BIC). Con el Decreto 2046 de 2019 se reglamenta la mencionada ley, y las empresas tendrán una carta de presentación en materia de cumplimiento de estándares de medioambiente, trabajadores, gobernanza y comunidad. El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y Confecámaras, aliados de los empresarios colombianos, difunden un paso a paso que tiene como objetivo socializar los aspectos más destacados de las BIC y que, así, logre facilitar el emprendimiento y la creación de nuevas empresas con propósito, con miras a promover el desarrollo social, ambiental y económico del país.

8.1.2 Ecosistemas de innovación abierta y colaborativa.

Esta iniciativa, dirigida por la Cámara de comercio de Bucaramanga a través del Plan Regional de Competitividad (PRC) de Santander con una vigencia desde 2018 a 2032, consiste en la elaboración de estrategias para el impulso de la innovación y la investigación de iniciativas clúster en el departamento y en la generación de innovaciones colectivas.

8.1.3 Gobernanza sobre la cadena de aprovechamiento de residuos en el Magdalena Medio.

Este proyecto liderado por la Red ABC: Agua, biodiversidad y clima, en colaboración con UNIMINUTO, Universidad Manuela Beltrán, Fundación Zizua, Unipaz, Universidad de Antioquia, Universidad de Santander, Universidad Industrial de Santander y la Alcaldía de Barrancabermeja; tiene como objetivo general acelerar los negocios verdes de aprovechamiento y valoración de residuos sólidos domésticos, dentro de la jurisdicción de las autoridades ambientales del departamento de Santander (CDMB, AMB y la CAS), a través del fortalecimiento de la cadena de valor.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

8.1.4 Consolidación de la red empresarial y social para el desarrollo de la economía circular en Santander.

Esta iniciativa se encuentra en el Plan Regional de Competitividad (PRC) de Santander, y busca estrategias para fomentar un modelo basado en la economía circular, y así, disminuir y reincorporar la mayor cantidad de residuos al proceso productivo.

8.1.5 Programa Siempre Manejo Adecuado de Residuos Sólidos.

Dentro del Plan de Desarrollo de Santander (2020-2023), se lleva a cabo el programa Siempre Manejo Adecuado de Residuos Sólidos, cuyo objetivo es apoyar la clasificación en la fuente, transporte, manejo, tratamiento, aprovechamiento, valorización y disposición final de los residuos sólidos del departamento de Santander, partiendo de los lineamientos de la economía circular. Dentro de la ejecución del programa, se exponen cinco metas de producto a efectuar en el año 2023:

1. Construir, adecuar y/o mejorar tres estaciones de clasificación de residuos sólidos en el departamento.
2. Implementar y/o mejorar 2 sitios de disposición final de residuos sólidos en el departamento.
3. Elaborar estudios y diseños y/o ejecución del cierre, clausura y postclausura de 3 sitios de disposición final de residuos sólidos
4. Promover 1 iniciativa de aprovechamiento y valoración de los residuos sólidos con enfoque en economía circular.
5. Adquirir y asignar 4 vehículos compactadores de residuos sólidos (Gobernación de Santander, 2020).

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

8.1.6 Programa Barrancabermeja biodiversa y sostenible.

Este programa hace parte del Plan de Desarrollo Distrital de Barrancabermeja 2020-2023 y tiene como finalidad orientar la gestión ambiental en Barrancabermeja a través de la implementación del Sistema de Gestión Ambiental Municipal (SIGAM), para fortalecer la administración, coordinación y estructuración de una agenda ambiental, en torno a la sostenibilidad del territorio.

8.1.7 Programa Gestión Integral de los residuos sólidos.

Este programa pertenece al Plan de Desarrollo Distrital de Barrancabermeja 2020-2023 y define su objetivo en implementar cuatro acciones para la gestión integral de los residuos sólidos durante el cuatrienio y contempla acciones como: generar articulaciones con las empresas de reciclaje como estrategia de generación de empleo, realizar gestiones para la generación de un espacio destinado a realizar la clasificación y aprovechamiento de residuos sólidos, implementar programas dentro del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el municipio de Barrancabermeja e implementar una acción para las obras de clausura y postclausura de los rellenos sanitarios que operan en el distrito de Barrancabermeja.

8.1.8 Programa de aprovechamiento.

Este programa es expuesto en la actualización PGIRS (2015-2027) del distrito de Barrancabermeja y consiste en establecer actividades que permitan incrementar la cadena de valor de los residuos sólidos, disminuyendo la cantidad de ellos que van al relleno sanitario y, por ende, permita reducir costos al usuario e incrementar la vida útil del sitio de disposición final. Asimismo, se implantan acciones para la inclusión de recicladores dentro de la formalidad y la búsqueda de la generación de empresas sostenibles. El programa contempla

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

también, la constitución de una mesa de recicladores del municipio, así como una base de datos de constante actualización de los principales actores.

8.1.9 Programa de inclusión de recicladores.

Dentro de la actualización PGIRS (2015-2027), este programa gestiona la realización de diversas actividades de reciclaje tanto para recicladores formales como informales con el objetivo de dignificar su labor y mejorar su calidad de vida. El programa está compuesto por campañas informativas y capacitación administrativa, acuerdos de recolección selectiva respecto a los residuos aprovechables, entre otros.

8.1.10 Programa de disposición final.

Gracias a los resultados de la línea base en el PGIRS (2015-2027), se puede deducir que el distrito de Barrancabermeja no cuenta con los lineamientos de gestión y control para la disposición final de los residuos sólidos, por lo tanto, el programa de gestión de disposición final tiene como propósito establecer los lineamientos para dar clausura y postclausura del relleno. Para dar cumplimiento a este programa, se desarrollarán estrategias técnicas y operativas, así como planes de contingencia y controles.

8.1.11 Programa de gestión de residuos sólidos especiales.

El programa de gestión de residuos sólidos especiales tiene como propósito establecer lineamientos sobre el manejo, recolección, transporte, aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos especiales, teniendo en cuenta que existe poca articulación entre los actores de la cadena; para cumplir con este programa es necesario formular una estrategia integral de gestión de RSE que permita identificar las acciones a seguir por todos los actores.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

8.2 Valoración del Ciclo de Vida Clúster de aprovechamiento de residuos en el

Magdalena Medio

Tal como fue mostrado en el Subcapítulo 2.2.3.2, se decidió abordar y estudiar la propuesta de Crespo (2014) que establece el ciclo de vida de un clúster en cuatro etapas: gestación, aglomeración, expansión y madurez.

Para poder identificar la etapa del ciclo de vida de una figura clúster, se requiere calificar cada una de las características que todo clúster debe poseer, siendo estas: escalabilidad, dinamicidad, oferta de servicios definida, nivel de internacionalización y riqueza del ecosistema. A cada uno de estos criterios se le asigna una calificación de uno a diez, se promedian los puntajes y se genera una ponderación total de estos, con la que finalmente se identifica la etapa del ciclo de vida en la que se encuentra la iniciativa clúster; teniendo en cuenta que si la ponderación final se sitúa de 1-3 la etapa correspondiente es la Gestación, si se sitúa de 3-6, es Aglomeración, si se sitúa de 6-7, es Expansión y finalmente, si se sitúa de 7-10, es Madurez.

Finalmente, en la Tabla 24 se enuncia la ponderación final obtenida, llevada a cabo con la asesoría de Mónica Aimeé Morales, directora de la Red de Clúster en Colombia.

Tabla 24

Ponderación final

Características	Calificación
Escalabilidad	2
Dinamicidad	2
Oferta de servicios	4
Internacionalización	1
Riqueza del ecosistema	3
Ponderación total	2,4

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

De acuerdo con la ponderación total (2.4), la iniciativa clúster del sector de aprovechamiento de residuos del Magdalena Medio se encuentra en la primera etapa llamada “Gestación”, caracterizada por el inicio de la vinculación entre las empresas y por no tener una gobernanza establecida, entre otras cosas. Esta etapa es una oportunidad para generar motivación y definir estratégicamente a dónde se desea llegar; es una etapa donde las alianzas y la creatividad son aspectos muy importantes. Esto se corrobora con el hecho de que la iniciativa Clúster del sector de aprovechamiento de residuos del Magdalena Medio es pionera a nivel nacional y se ha estado trabajando en este proyecto desde hace poco tiempo.

8.3 Propósitos, estrategias y alcances del Clúster de aprovechamiento de residuos para el próximo año.

A través de los anteriores capítulos se ha expuesto la situación del sector aprovechamiento de residuos en la región. Adicionalmente, se presenta una estimación del estado de la iniciativa clúster de aprovechamiento de residuos en el Magdalena Medio para el próximo año contemplando propósitos, estrategias y alcances que se presumen lograr.

8.3.3 *Propósitos*

Tomando en consideración los subcapítulos anteriores, los propósitos para el próximo año de la iniciativa Clúster de aprovechamiento de residuos del Magdalena Medio son:

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

8.3.3.1 Promoción del sector. A lo largo del presente proyecto se pudo evidenciar la carencia de desarrollo, impulso y valor que actualmente presenta el sector de aprovechamiento de residuos, por lo que es fundamental para el Clúster fomentar este sector, para que logre captar diferentes tipos de inversiones y/o apoyos económicos que ayuden a su progreso.

8.3.3.2 Cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Para el Clúster es primordial aportar al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Por medio del desarrollo de la iniciativa clúster, se apunta a los siguientes objetivos: “garantizar el acceso a energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos”, “Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles”, “Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles” y “fortalecer los medios de implementación y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible” (Naciones Unidas, 2018, p. 1).

8.3.4 Estrategias

Las estrategias que se proponen para la iniciativa Clúster de aprovechamiento de residuos en el próximo año se enuncian a continuación:

Tabla 25

Estrategias del Clúster para el próximo año

Estrategias	Descripción
Mesas de participación	Realizar reuniones periódicas con el fin de direccionar las acciones del Clúster, motivar a sus participantes, mantenerlos articulados y al tanto de lo que sucede con la iniciativa.
Definición de voceros	Definir las personas que ejercen un papel de voceros frente al gobierno y las entidades públicas y privadas, con el fin de crear un canal de

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

comunicación efectiva que permita un acercamiento entre los intereses del sector y los intereses del gobierno.

Promoción de la separación desde la fuente

Es de vital importancia promover y capacitar a los usuarios en la Resolución 2184 de 2019, para incentivar principalmente la separación de los residuos desde la fuente, lo cual facilita las labores de los integrantes del Clúster y el bienestar de los usuarios.

Proyectos del gobierno

Se deben finiquitar los proyectos vigentes mencionados en torno al sector, además de generar nuevos proyectos estratégicos alineados con el PDD 2020-2023

Captación de empresas

Fomentar una cultura de trabajo corporativo entre la competencia para atraer a un mayor número de organizaciones al Clúster y motivarlos a permanecer en él.

Investigación

Promover la articulación entre el sector educativo y la iniciativa Clúster para seguir trabajando e investigando más a fondo acerca del sector y así poder generar un ambiente innovador de estrategias.

8.3.5 Alcances

Teniendo en consideración la valoración del ciclo de vida definida en el subcapítulo 8.2, el alcance fundamental para la iniciativa clúster para el próximo año es consolidar su gestación e iniciar su aglomeración, presentando un crecimiento y desarrollo considerable que le permita ser mucho más reconocido. Para ello, es necesario crear confianza y vínculos entre los actores. Adicionalmente, la etapa en la que actualmente se encuentra la iniciativa Clúster, “Gestación” es una fase de creatividad que se debe de aprovechar para definir el rumbo a seguir y para estructurar las bases de lo que se pretende lograr con la iniciativa.

9 Conclusiones

Las iniciativas clúster son herramientas que dinamizan el sector y la economía de manera efectiva, sin embargo, no son buenas o malas por sí solas, el éxito de estas depende de la suma de las estrategias aplicadas por el conjunto de actores a nivel individual quienes a su vez trabajarán en conjunto por un objetivo en común.

Para impulsar cualquier sector por medio de la figura del clúster, se requiere promover la transparencia y trazabilidad de la cadena productiva; y sin un trabajo integral entre gobierno, productores, trabajadores y consumidores, no será posible generar beneficios sustanciales. Es indispensable la participación de todos los grupos de interés, ya que no se trata solo de elevar los niveles generales de aceptación del sector, sino también de promover cambios de gran alcance en los patrones de producción y consumo.

Es fundamental para el correcto desarrollo y consolidación del Clúster de aprovechamiento de residuos en el Magdalena Medio que los participantes estén interesados y motivados a hacer parte del conglomerado para generar la dinámica necesaria entre los actores que permita fortalecer el sector, e incentivar esta asociación principalmente desde la academia, por lo cual la consolidación de este clúster puede tomar una cantidad elevada de años.

La iniciativa Clúster del sector aprovechamiento de residuos del Magdalena Medio sería la primera figura clúster de este sector en Colombia, por lo tanto, es indispensable investigar mucho más a fondo este sector por medio de la vinculación activa con los entes académicos.

El escenario actual de emergencia sanitaria pese al COVID-19 ha provocado grandes retos para la mayoría de los sectores, siendo el aprovechamiento de residuos uno de los más afectados pese al incremento de desechos generados por el uso de los elementos de bioseguridad, por lo cual, el clúster deberá implementar dinámicas adaptables que permitan afrontar esta coyuntura.

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Durante el desarrollo de este proyecto, se evidenció que el sector aprovechamiento de residuos carece de inversión, de proyectos y/o estrategias que apunten hacia su desarrollo, así como de investigación, lo que lo hace ser un sector que aún se considera informal.

Una de las necesidades más notables dentro del sector productivo del aprovechamiento de residuos es el apoyo por medio de una inversión significativa, especialmente para mejorar la infraestructura existente en las empresas pertenecientes al sector. Por lo tanto, las organizaciones financieras también hacen parte de los actores primordiales del clúster.

Para lograr una consolidación correcta de la figura de clúster del sector aprovechamiento de residuos, es vital trabajar en pro de la formalización del oficio de reciclador a través de la capacitación y educación, pero también, por medio de los entes gubernamentales.

Las posibles empresas pertenecientes al clúster requieren en su mayoría la sofisticación e innovación dentro de su proceso productivo, así como la adquisición de experiencia, que se presume se alcanzará a través del trabajo con el clúster.

Para la definición de la gobernanza del clúster es importante tener como guía las áreas estratégicas de trabajo que se desarrollan y contar con un líder que impulse los ejes que suponen oportunidades clave para el sector. Adicionalmente, la gobernanza debe ser inclusiva y participativa con el sector productivo, permitiendo que hagan parte de esta.

En concordancia con variedad de autores y casos consolidados de clúster, los entes gubernamentales, conforman uno de los actores más esenciales para el crecimiento del sector al llevar a cabo proyectos y estrategias que incentivan el fortalecimiento del mismo, sin embargo, sin la participación de los usuarios y del sector productivo no es posible la figura del clúster.

Considerando los resultados obtenidos en la presente investigación, es apremiante llevar las estructuras, la caracterización e identificación de la iniciativa clúster de

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

aprovechamiento de residuos del Magdalena Medio a los diferentes actores, para iniciar una etapa de difusión que permita generar los vínculos necesarios entre los actores para fortalecer esta iniciativa. Asimismo, la presente investigación puede considerarse una base teórica que promueva la realización de mejoras estructurales para el clúster a futuro.

10 Recomendaciones

Realizar un estudio más detallado de la cadena de valor del sector aprovechamiento de residuos con el fin de brindar alternativas que apoyen al mejoramiento de sus procesos y a la adaptabilidad de ellos.

Realizar una investigación de mercado con el objetivo de definir el o los productos concretos que brindará la figura de clúster en un futuro.

Compartir los entregables de esta investigación como método de integración y profundización de la estrategia clúster hacia los diferentes actores.

Referencias bibliográficas

- Alomía, H., Escallón, V., & Ortegón, K. (2007). *Guía metodológica para realización de proyectos de grado. Departamento de Ingeniería Industrial.*
<ftp://ftp.icesi.edu.co/leonardo/PGI/Guia%20Estudiantes.pdf>
- Badia, A., & Bedillo, S. (1999). *Técnicas para la gestión de la calidad: control de la calidad-ISO 9000, gestión por procesos, diagramas de proceso, gestión de la calidad total, benchmarking, reingeniería . Tecnos.*
- Baldassarre, B., Schepers, M., Bocken, N., Cuppen, E., Korevaar, G., & Calabretta, G. (2019). Industrial Symbiosis: towards a design process for eco-industrial clusters by integrating Circular Economy and Industrial Ecology perspectives. *Journal of Cleaner Production*, 216, 446-460. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.091>
- Banco Mundial. (2018). *Informe del Banco Mundial: Los desechos a nivel mundial crecerán un 70 % para 2050, a menos que se adopten medidas urgentes.*
<https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2018/09/20/global-waste-to-grow-by-70-percent-by-2050-unless-urgent-action-is-taken-world-bank-report>
- Banco Mundial. (2019). *Convivir con basura: el futuro que no queremos.*
<https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2019/03/06/convivir-con-basura-el-futuro-que-no-queremos>
- Bullard, G. (2000). *La asimetría de información en la contratación a propósito del dolo omisivo.* Palestra Editores .
- Callaba, J., & Ojeda, L. (2006). Benchmarking de procesos logísticos. *Ingeniería. Investigación y Tecnología*, 5(1), 59-76.
<https://www.redalyc.org/pdf/404/40450105.pdf>
- Corrales, S. (2007). Importancia del cluster en el desarrollo regional actual. *Frontera Norte*, 19(37), 173-201. <http://www.scielo.org.mx/pdf/fn/v19n37/v19n37a7.pdf>

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Crespo, J. (2014). Ciclo de vida de los clusters: hacia una conceptualización dinámica de la evolución de los clusters. *Revista Economía Industrial*(391), 125-132.

<https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/391/JOAN%20CRESPO.pdf>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2020). *Boletín Técnico. Cuenta ambiental y económica de flujos de materiales - residuos sólidos.*

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas_ambientales/cuentas-residuos/Bt-Cuenta-residuos-2018p.pdf

Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2016). *Informe nacional de aprovechamiento.* Departamento Nacional de Planeación.

<http://www.andi.com.co/Uploads/22.%20Informa%20de%20Aprovechamiento%20187302.pdf>

Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2019). *Programa para el Manejo Integral de Residuos en Entidades Públicas.* Departamento Nacional de Planeación.

https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Vivienda%20Agua%20y%20Desarrollo%20Urbano/Agua/Documentos_sectoriales/6_z_Programa_MIRSEP_2018_VD.pdf

El Tiempo. (2021). *Bucaramanga, en emergencia tras cierre del relleno El Carrasco.*

<https://www.eltiempo.com/colombia/santander/basuras-en-bucaramanga-no-iran-a-el-carrasco-tras-orden-de-juez-610650>

García, A., & Lara, A. (2004). Clúster y coo-petencia (cooperación y competencia) industrial: algunos elementos teóricos por problemas del desarrollo. *Revista Latinoamericana de Economía*, 35(139), 141-161. <https://www.redalyc.org/pdf/118/11825939007.pdf>

Gobernación de Barrancabermeja. (2020). *Plan de gestión integral de residuos sólidos [PGIRS].*

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

https://www.barrancabermeja.gov.co/sites/default/files/opendata/plan_de_gestion_integral_de_residuos_solidos_pgirs.pdf

Gobernación de Santander. (2020). *Plan de Desarrollo Departamental "Santandar siempre contigo y para el mundo" 2020-2023*. Bucaramanga: Gobernación de Santander.

<https://www.santander.gov.co/index.php/documentos-planeacion/send/2200-plan-de-desarrollo-2020-2023/18585-pdd-2020-2023-completo-pts-nna-aprobado>

Hernández, C., & Cano, M. (2017). La importancia del benchmarking como herramienta para incrementar la calidad en el servicio en las organizaciones. *Universidad Veracruzana*, 31-42. <https://www.uv.mx/iiesca/files/2018/03/04CA201702.pdf>

Información Tecnológica. (2011). La Literatura Gris. *Formación universitaria*, 4(6), 1. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062011000600001>

Innpulsa Colombia; Cluster Development; Universidad del Rosario. (2018). *Iniciativas clúster en Colombia. Instrumentos de desarrollo económico y competitividad*. Alma Digital S.A.S. https://www.innpulsacolombia.com/sites/default/files/documentos-recursos-pdf/libro_iniciativas_cluster_en_colombia.pdf

Luján-Ornelas, C., Güereca, L., Franco, M., & Heldeweg, M. (2020). A Life Cycle Thinking Approach to Analyse Sustainability in the Textile Industry: A Literature Review. *Sustainability*, 12(23), 10193. doi:<https://doi.org/10.3390/su122310193>

Marshall, A. (1920). *Principles of economics*. Mcmillan.

Martínez, M. (2001). *El modelo explicativo de la competitividad de la empresa en los distritos industriales: el efecto de los recursos compartidos [Tesis doctoral]*. Castellón: Universidad Jaime I.

Masiá, E., Albors, J., Golf, E., & Pérez, L. (2003). La Matriz Estructural de Relaciones: Propuesta de un modelo de análisis de clusters. V Congreso de Ingeniería de

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Organización, Valladolid,. En *V Congreso de Ingeniería de Organización* (pág. 80).

http://adingor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2003/Art_089.pdf

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2013). Decreto 2981 del 20 de diciembre de 2013. Diario Oficial No. 49.010 de 20 de diciembre de 2013. [Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo]. Bogotá, D.C., Colombia.

https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/decreto_2981_2013.htm

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2014). Resolución 754 del 25 de noviembre de 2014. [Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS]. Bogotá, D.C., Colombia.

<https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/2020-08/resolucion-754-de-2014.pdf>

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2015). Resolución 720 del 9 de julio de 2015. [“Por la cual se establece el régimen de regulación tarifaria al que deben someterse las personas prestadoras del servicio público de aseo que atiendan en municipios de más de 5.000 suscriptores en áreas urbanas]. Bogotá, D.C., Colombia.

<https://www.cra.gov.co/documents/RESOLUCION-720-DE-2015-EDICION-Y-COPIA.pdf>

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2016). Decreto 596 del 11 de abril de 2016.

[Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización...]. Bogotá, D.C., Colombia.

<https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20596%20DEL%2011%20DE%20ABRIL%20DE%202016.pdf>

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2018). Decreto 2412 del 24 de diciembre de

2018. [Por el cual se adiciona el capítulo 7, al título 2, de la parte 3, del libro 2, del

Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, Decreto 1077

del 26 de mayo de 2015...]. Bogotá, D.C., Colombia.

<http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%202412%20DEL%2024%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202018.pdf>

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2018). Resolución 853 del 29 de octubre de

2018. [Por la cual se establece el régimen tarifario y metodología tarifaria aplicable a

las personas prestadoras del servicio público de aseo que atiendan en municipios de

hasta 5.000 suscriptores]. Bogotá, D.C., Colombia.

https://www.cra.gov.co/documents/RESOLUCION_CRA_853_DE_2018.pdf

Montoya, J. (2016). *Propuesta para la creación y consolidación de un clúster de cafés*

especialmente en el paisaje cultural cafetero y su zona de influencia [Tesis de maestría]. Medellín: Universidad EAFIT.

https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/13658/JuanPablo_MontoyaRolandan_2017.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Naciones Unidas. (2018). *Objetivos de Desarrollo*. <https://onu.org.gt/objetivos-de-desarrollo/>

Paso Certo. (s.f.). *La cadena de valor del reciclaje*.

<http://www.pasocierto.com.br/esp/paso3.html>

Porter, M. (1998). Clusters and the new economics of competition. *Harvard business review*,

76(6), 77-90.

Ramírez, C., & Ávila, J. (2015). *Planteamiento de propuesta metodológica para la*

separación de residuos sólidos en hogares de Bogotá que genere un impacto

económico positivo para los hogares, para la población recicladora y para los entes

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

responsables de la recolección de dichos residuos. Bogotá, D.C.: Pontificia

Universidad Javeriana. <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/18960>

Red Clúster Colombia. (2020a). *Mapa de clústers.* <https://redclustercolombia.com/clusters-en-colombia/mapa-de-clusters>

Red Clúster Colombia. (2020b). *Gobernanza para las iniciativas clúster y/o apuestas productivas en Colombia.*

<https://redclustercolombia.com/noticias/entradas/gobernanza-para-las-iniciativas-cluster-yo-apuestas-productivas-en-colombia/81>

Rivas, C. (2018). *Piensa un minuto antes de actuar: gestión integral de residuos sólidos.*

[https://www.mincit.gov.co/getattachment/c957c5b4-4f22-4a75-be4d-](https://www.mincit.gov.co/getattachment/c957c5b4-4f22-4a75-be4d-73e7b64e4736/17-10-2018-Uso-Eficiente-de-Recursos-Agua-y-Energi.aspx)

[73e7b64e4736/17-10-2018-Uso-Eficiente-de-Recursos-Agua-y-Energi.aspx](https://www.mincit.gov.co/getattachment/c957c5b4-4f22-4a75-be4d-73e7b64e4736/17-10-2018-Uso-Eficiente-de-Recursos-Agua-y-Energi.aspx)

Rocha, R. (2014). *Informalidad laboral cafetera: rasgos, determinantes y propuestas de política.* Dirección de Estudios Económicos.

San Emeterio, C., & Pacheco, R. (2015). Saberes de base en la producción del fenómeno organizacional. *Anuario de Investigaciones de la Facultad de Psicología*(2), 220-239.

<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/aifp/article/download/13182/13378/34989>

Schöggel, J., Stumpf, L., & Baumgartner, R. (2020). The narrative of sustainability and circular economy - A longitudinal review of two decades of research. *Resources.*

Conservation and Recycling, 163, 105073.

doi:<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105073>

Secretaría de Medio Ambiente [SMA]. (2015). *Plan de gestión integral de residuos sólidos [PGIRS] 2015-2027.*

file:///C:/Users/HP/Downloads/plan_de_gestion_integral_de_residuos_solidos_2015.pdf

IDENTIFICACIÓN DEL CLÚSTER DEL SECTOR DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

Semana. (2020). *Así cambiará el reciclaje en Colombia tras entrada en vigencia de una*

norma. <https://www.semana.com/empresas/articulo/cuales-son-las-politicas-de-reciclaje-en-colombia/304115/>

Sölvell, O. (2008). *Clusters: equilibrando fuerzas evolutivas y constructivas*. Ivory Tower Publishers.

Sölvell, Ö., Lindqvist, G., & Ketels, C. (2003). *The Cluster Initiative Greenbook*. Broma tryck AB.

Talenmo. (2016). *La importancia de la Innovación*. <https://www.talenmo.es/la-importancia-de-la-innovacion/>

United Nations Environment Programme [UNEP] . (2020). *La gestión de residuos es un servicio público esencial para superar la emergencia de COVID-19*.

<https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/la-gestion-de-residuos-es-un-servicio-publico-esencial>

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria [ULPGC]. (2021). *Literatura gris*.

<https://biblioguias.ulpgc.es/c.php?g=594832&p=4342143>

Zapata, J. (2018). *Modelo clúster de la salud para Cali y la región: evaluación y propuesta diferenciadora [Tesis de maestría]*. Medellín: Universidad del Rosario.

<http://repository.urosario.edu.co/handle/10336/18049>