

**LEVANTAMIENTO DE LA DOCUMENTACIÓN SOBRE LA GESTION DE
RESIDUOS PARA LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA COMO
INSUMO PARA LA ESTRUCTURACIÓN DE LA NORMA ISO 14001:2015**

**KIMBERLY NATALIA TORRES MOLINA
CÓDIGO: 539840**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO
BOGOTÁ
2020**

**LEVANTAMIENTO DE LA DOCUMENTACIÓN SOBRE LA GESTION DE
RESIDUOS PARA LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA COMO
INSUMO PARA LA ESTRUCTURACIÓN DE LA NORMA ISO 14001:2015**

**KIMBERLY NATALIA TORRES MOLINA
CÓDIGO: 539840**

**Trabajo de grado para optar al título de
Ingeniero Industrial**

**Director
Ing. Cornelio Ernesto Bilbao Cortés**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO
BOGOTÁ
2020**



Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:
Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5)
Para leer el texto completo de la licencia, visita:
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/co/>

Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra

Bajo las condiciones siguientes:



Atribución — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



No Comercial — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.



Sin Obras Derivadas — No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

Nota de aceptación

Firma del presidente de jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bogotá, 09 Diciembre 2020

AGRADECIMIENTOS

Principalmente agradezco a Dios por darme energías, esperanza y confianza cada día para continuar luchando por cada uno de mis sueños. A mi familia, por inculcarme valores los cuales me hacen la persona que soy, porque jamás me han soltado la mano y me han acompañado sin más. A cada una de mis compañeros y amigos que hicieron parte de mi vida profesional y personal dejando huellas imborrables.

Gracias a cada profesor, colega y amigo, por permitirme ser mejor no solo profesionalmente, si no como persona. A mi director y amigo, el ingeniero Cornelio Bilbao, por su tiempo y exigencia profesional.

Gracias a la Universidad Católica de Colombia, por permitirme formar profesionalmente. Y, por último, gracias a cada una de las personas que permitieron el desenlace del proyecto compartiéndome información y su opinión acerca el mismo.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	17
1. GENERALIDADES	18
1.1 ANTECEDENTES	18
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	24
1.2.1 Descripción del Problema.	24
1.2.2 Formulación del problema.	25
1.3 OBJETIVOS	25
1.3.1 Objetivo general.	25
1.3.2 Objetivos específicos	25
1.4 JUSTIFICACIÓN	26
1.5 DELIMITACIÓN	27
1.5.1 Espacio.	27
1.5.2 Tiempo.	28
1.5.3 Contenido.	28
1.5.4 Alcance.	28
1.6 MARCO DE REFERENCIA	28
1.6.1 Marco Teórico.	28
1.6.2 Marco Conceptual	34
1.6.3 Marco legal.	36
1.7 METODOLOGÍA	39
1.7.1 Tipo de investigación.	39
1.7.2 Fuentes de información.	39
1.7.2.1 Fuentes primarias.	39
1.8 DISEÑO METODOLÓGICO	39
2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA.	42
2.1 PESTEL	42
2.1.1 Política.	42
2.1.2 Económica.	43

2.1.3 Socio cultural.	44
2.1.4 Tecnológica.	46
2.1.5 Ecológico.	47
2.1.6 Legal.	48
2.2 OPINIÓN DE LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA ACERCA DEL MANEJO DE RESIDUOS GENERADOS EN LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA.	49
2.2.1 Encuesta.	49
2.3 SITUACIÓN ACTUAL: MANEJO DE RESIDUOS EN LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA.	59
2.3.1 Áreas generadoras de residuos sólidos.	59
2.3.2 Manejo de residuos en la Universidad Católica de Colombia.	62
2.3.3 Almacenamiento de residuos sólidos.	64
3. ESTRUCTURACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS.	65
3.1 NECESIDADES INSTITUCIONALES PARA DESARROLLAR Y ESTRUCTURAR LA GESTIÓN DE RESIDUOS.	65
3.1.1 Fuerzas externas.	65
3.1.1.4 Fuerzas internas.	66
3.1.1.5 Oportunidades de marketing.	66
3.1.1.6 Necesidades de perfeccionamiento continuo.	66
3.2 VENTAJAS DE UN SISTEMA DE GESTIÓN EFECTIVO	66
3.3 CONDICIONES NECESARIAS PLANTEADAS PARA QUE LA NORMA ISO 14000 TENGA RELACIÓN CON EL EMAS	67
3.4 PASOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL, CUANDO LA INSTITUCIÓN LO REQUIERA.	69
4. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS BASADO EN LA NORMA ISO 14001:2015.	71
4.1 PROPUESTA DE LA POLÍTICA AMBIENTAL PARA LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA	71
4.1.1 Logotipo.	71
4.1.2 Política ambiental.	71
4.2 PLANIFICACIÓN.	73

4.2.1 Aspectos medioambientales.	73
4.2.2 Plan estratégico para la incorporación del procedimiento de gestión de residuos.	74
4.3 DESARROLLO DE ESTRATEGIAS.	76
4.3.1 Objetivo 1 del plan estratégico ambiental.	76
4.3.2 Objetivo 2.	79
4.3.3 Objetivo 3.	81
4.4 COMPROBACIÓN Y MEDIDAS CORRECTIVAS	86
4.4.1 Control y cumplimiento de objetivos.	86
4.4.2 Medidas correctivas y preventivas.	87
4.5 DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS	89
5. CONCLUSIONES	90
6. RECOMENDACIONES	92
BIBLIOGRAFIA	93

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Clasificación de residuos	29
Cuadro 2. Formato de cantidad de residuos generados	41
Cuadro 3. Formato disposición final de residuos generados.	41
Cuadro 4. Áreas generadoras de residuos sólidos.	59
Cuadro 5. Residuos generados en cada área mencionada.	61
Cuadro 6. Entradas y salidas de los efectos medioambientales.	74
Cuadro 7. Plan estratégico.	74
Cuadro 8. Colores de bolsa de la basura para cada tipo de residuo sólido	82
Cuadro 9. Formatos propuestos para la gestión de residuos	89

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Interrelación de palabras clave	19
Figura 2. Clasificación de canecas	30
Figura 3. Ciclo PHVA en el sistema de gestión	33
Figura 4. Diagrama de flujo	40
Figura 5. Proyección mundial de la generación de residuos sólidos hasta el año 2100.	44
Figura 6: Número de recicladores registrados por departamento en el año 2019.	45
Figura 7. Cantidad de estudiantes matriculados.	50
Figura 8. Rol desempeñado dentro de la Universidad Católica de Colombia	53
Figura 9. Porcentaje de participación de todas las carreras de la Universidad Católica de Colombia	53
Figura 10. Porcentaje de personas que cumplen con conocimiento previo en cuanto a la gestión de residuos	54
Figura 11. Porcentaje de personas que aseguran tener conocimiento previo en cuanto a la gestión de residuos implementado en la Universidad Católica de Colombia.	54
Figura 12. Porcentaje de personas que tienen idea de ingresar la basura en la respectiva caneca.	56
Figura 13. Porcentaje de personas que se encuentran de acuerdo en cuanto a la implementación de un sistema de gestión de residuos para la Universidad Católica de Colombia.	57
Figura 14. Porcentaje de personas que se encuentran de acuerdo con el proceso de reutilización para actividades varias en la Universidad Católica de Colombia.	57
Figura 15. Sistema de clasificación de canecas.	62
Figura 16. Ineficiencia de las canecas instaladas en la Universidad Católica de Colombia.	63
Figura 17. 1 Requerimientos de la norma ISO 14000 y EMAS.	68
Figura 18. 2 Requerimientos de la norma ISO 14000 y EMAS.	69
Figura 19. Logotipo Universidad Católica de Colombia sostenible	72
Figura 20. Generación de residuos sin un adecuado manejo	73
Figura 21. Formato asistencia taller desarrollo sostenible.	78
Figura 22. Manual separación de residuos sólidos	80
Figura 23. Colores bolsas de basura	81
Figura 24. Aviso para cuartos de aseo.	84
Figura 25. Formato disposición final de residuos sólidos	85
Figura 26. Envases de residuos electrónicos	86
Figura 27. Formato para dar seguimiento al plan estratégico de la gestión de residuos.	88
Figura 28. Formato de seguimiento	89

Lista de anexos

ANEXO A Análisis VOSviewer

100

GLOSARIO

DISPOSICIÓN FINAL llevar a un sitio definido los residuos los cuales no pueden aprovecharse.

POLÍTICA AMBIENTAL se plasman las intenciones de la empresa y debe ser aprobada por la dirección de la organización, se encuentra relacionada con el desempeño ambiental se expresa de manera formal por la gerencia de la organización.

SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL es utilizado para gestionar diferentes aspectos ambientales, cumple con las obligaciones y gestionar ciertos riesgos y oportunidades.

ACRONIMOS

- EMAS:** Sigla en español (Sistema comunitario de ecogestión y auditoría).
ISO: Sigla en español (Organización internacional de normalización).
MADS: Sigla en español (Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible).
ODS: Sigla en español (Objetivos de desarrollo sostenible).
SGR: Sigla en español (Sistema de gestión de residuos).

RESUMEN

En el 2015 las Naciones Unidas llevaron a cabo 17 ODS debido al incremento en los índices de contaminación y el agotamiento de los recursos naturales a nivel mundial. Por ende, la mayoría de países se encuentra actualmente desarrollando estrategias que permitan el cumplimiento de determinados objetivos y orientando las actividades productivas hacia un mecanismo amigable con el medio ambiente, sin embargo, una de las principales problemáticas ambientales e impactos negativos se debe a la gran cantidad de residuos sólidos que se generan diariamente y al manejo inadecuado de estos.

En Colombia, generalmente la disposición final de los residuos sólidos se da en los rellenos sanitarios, aumentando el índice de contaminación y la preocupación debido a los altos volúmenes de la generación de residuos que allí ingresan. Sin embargo, recicla el 17% de los 12 millones de toneladas de basura producidas, cifra muy baja en comparación a otros países que cuentan con estrategias para la disminución de generación de residuos o bien, realizan un debido manejo de los mismos.

Con base a lo anterior y el plan de gobierno de la alcaldía mayor de Bogotá, donde se plantea reverdecer a Bogotá yendo de la mano con la pedagogía a cerca de la importancia del cuidado del medio ambiente, se determina la importancia de las Universidades e instituciones educativas para brindar conocimiento y formar a toda la comunidad en torno al cuidado y mitigación de diferentes aspectos contaminantes para el ambiente.

La Universidad Católica de Colombia, actualmente no cuenta con un debido control y manejo en cuanto a la disposición final de los residuos que en esta se generan, por esto, el presente documento da respuesta a la pregunta: ¿Cómo estructurar una gestión de residuos eficiente en la Universidad Católica de Colombia con el fin de llevar a cabo una disminución y reutilización en los residuos sólidos generados?

Se planteó un objetivo general que es documentar la gestión de desechos para la Universidad Católica de Colombia como insumo para la estructuración de la norma ISO 14001:2015, en el cual se realice una clasificación eficiente de residuos sólidos y un correcto manejo de estos. Para el desarrollo de este objetivo, se hace uso de fuentes primarias y secundarias con la realización y aplicación de una encuesta en la cual participaron 174 personas, investigación y análisis en páginas de internet, libros, y antecedentes donde Universidades ya cumplían con un sistema de gestión ambiental. Se realiza además un análisis del contexto interno y externo de la institución para identificar las practicas actuales que la universidad realiza en cuanto a los residuos sólidos.

Finalmente se realiza la estructuración de la documentación para la gestión de residuos, el cual permitirá establecer un adecuado control de los residuos sólidos generados por la Universidad Católica de Colombia, y el cual permitirá dar inicio a un programa ambiental donde puedan establecerse diferentes proyectos, herramientas y estrategias que cobijen cada uno de los aspectos y factores contaminantes para el ambiente por parte de la Universidad.

PALABRAS CLAVE: Sistemas de gestión, residuo, medio ambiente, contaminación, reciclaje.

ABSTRACT

In 2015, the United Nations carried out 17SDGs due the increase in the pollution rates and the depletion of natural resources at worldwide. , most countries are currently developing strategies that allow the fulfillment of certain objectives and orienting productive activities towards a mechanism environmental friendly, however, one of the main environmental problems and negative impacts is due the great amount of solid waste that is generated daily and the inadequate handling of these.

Based on this and the government plan of the mayor's office of Bogota, where it's proposed to make Bogota green and going hand to hand with the pedagogy about the importance of caring for the environment, the importance of universities and educative institutions is determined to provide knowledge and train the entire community about the care and mitigation of different polluting aspects for the environment.

The Catholic University of Colombia actually doesn't count with a proper control and management regarding the final disposal of the waste that is generated in it, for this reason, this document answers the question: How to design a management system of waste at the Catholic University of Colombia in order to reduce and reused of the solid waste generated?

A general objective was proposed, which is to design a waste management system for the Catholic University of Colombia, in which and efficient classification of solid waste is carried out and a correct handling of these. For the development of this objective, use is made of primary and secondary sources with the realization and application of a survey in which 174 persons participated, the research and analysis on internet pages, books and antecedents where universities already fulfilled with a system of environmental management. An analysis of the internal and external context is also carried out to identify the current practices that the university carries out in terms of solid waste.

Finally, the structuring of the documentation for waste management is carried out, which will allow to establish an adequate control of the solid waste generated by the Catholic University of Colombia, and which will allow to start the environmental program where different projects, tools and strategies can be established. This will support each of the aspects and polluting factors for the environment by the University.

KEY WORDS: Management system, residue, environment, contamination, recycling.

INTRODUCCIÓN

Debido a la preocupación mundial por un desarrollo sostenible, en el año 2015, 193 países de las Naciones Unidas llevaron a cabo 17 objetivos de desarrollo sostenible (ODS) y 169 metas, con el fin de disminuir el impacto ambiental generado en las últimas décadas. Cada ODS tiene objetivos específicos que deben alcanzarse para 2030.¹

La gran cantidad de generación de residuos en los últimos años por medio de actividades humanas, es una de las maneras en las que se impacta negativa y directamente al medio ambiente y la cual impide conseguir un desarrollo sostenible; por consiguiente el Banco Mundial hace un llamado a la búsqueda de soluciones para hacer sostenibles los residuos de las actividades humanas, dado que si no se adoptan medidas en el corto y mediano plazo, dichos desechos para el 2050 estarán en un crecimiento del orden del 70% con respecto a los niveles que habían en el año 2018², lo cual podría generar impactos negativos para las interacciones humanas y medioambientales.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente el 12avo ODS está relacionado con el consumo y producción sostenible, en el cual especifica que una de las maneras para lograr el desarrollo sostenible es cambiando los métodos de producción y consumo de bienes y recursos, lo que se traduce en aumentar la producción haciendo uso de fuentes sustentables que generen actividades de prevención y reutilización en los residuos generados.³

Por otro lado, el reciclaje es una de las actividades que se realiza con el fin de disminuir la generación de residuos en diferentes áreas y a su vez, mitigar el impacto directo al medio ambiente que estos mismos generan, por tanto, el presente texto es una investigación en torno a la estructuración de la documentación para la gestión de residuos para la Universidad Católica de Colombia teniendo en cuenta los lineamientos del 12avo ODS de las Naciones Unidas.

¹ SUSTAINING PLANET'S FUTURE. (2017, Jun 05). Newcastle Herald. [Base de datos en línea]. Recuperado de <https://bit.ly/36wMhsp>

² BANCO MUNDIAL. Informe del Banco Mundial: los desechos a nivel mundial crecerán un 70% para 2050, a menos que se adopten medidas urgentes. Ciudad de Washington, 20 de septiembre 2018. [En línea]. Bogotá [citado mayo 2020]. Disponible en internet: <https://bit.ly/3e4KwFh>

³ PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO. Objetivos de desarrollo sostenible [En línea]. Bogotá [citado abril, 2020]. Disponible en internet: URL: <https://bit.ly/2zQI7iN>

1. GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES

Principalmente se debe ver la importancia de limitar el impacto de actividades humanas y la importancia de la implementación de las tecnologías limpias en diferentes áreas de todos los países del mundo, para el bienestar social, económico y ambiental de la humanidad.

Se realizó un estudio de tendencias por medio de la base de datos de la Universidad Católica de Colombia como ScienceDirect, Proquest, y el software VOSviewer, en donde a partir de una ecuación de búsqueda establecida se puede evidenciar los diferentes autores que han realizado publicaciones a cerca de todo lo relacionado con tecnologías limpias, investigaciones que diferentes universidades han desarrollado e implementaciones que se han realizado en diferentes lugares, para observar los beneficios que esto podría traer al momento de ejecutar tecnologías limpias en la Universidad católica de Colombia. Respecto a los resultados de Vosviewer se toman algunos de los artículos que dieron respuesta con base a los siguientes lineamientos:

Ecuación de búsqueda:

(Recycling) AND (Management) AND (System)

A partir de la ecuación de búsqueda anterior, se obtiene diferente cantidad de resultados por cada una de las bases de datos, sin embargo, las dos bases de datos que mayor número de resultados despliegan son Scopus y Scientdirect con 690.034 y 104.076 resultados respectivamente. Una vez se escogen las dos bases de datos con las que se realizará el análisis, se procede a configurar los filtros con los siguientes parámetros:

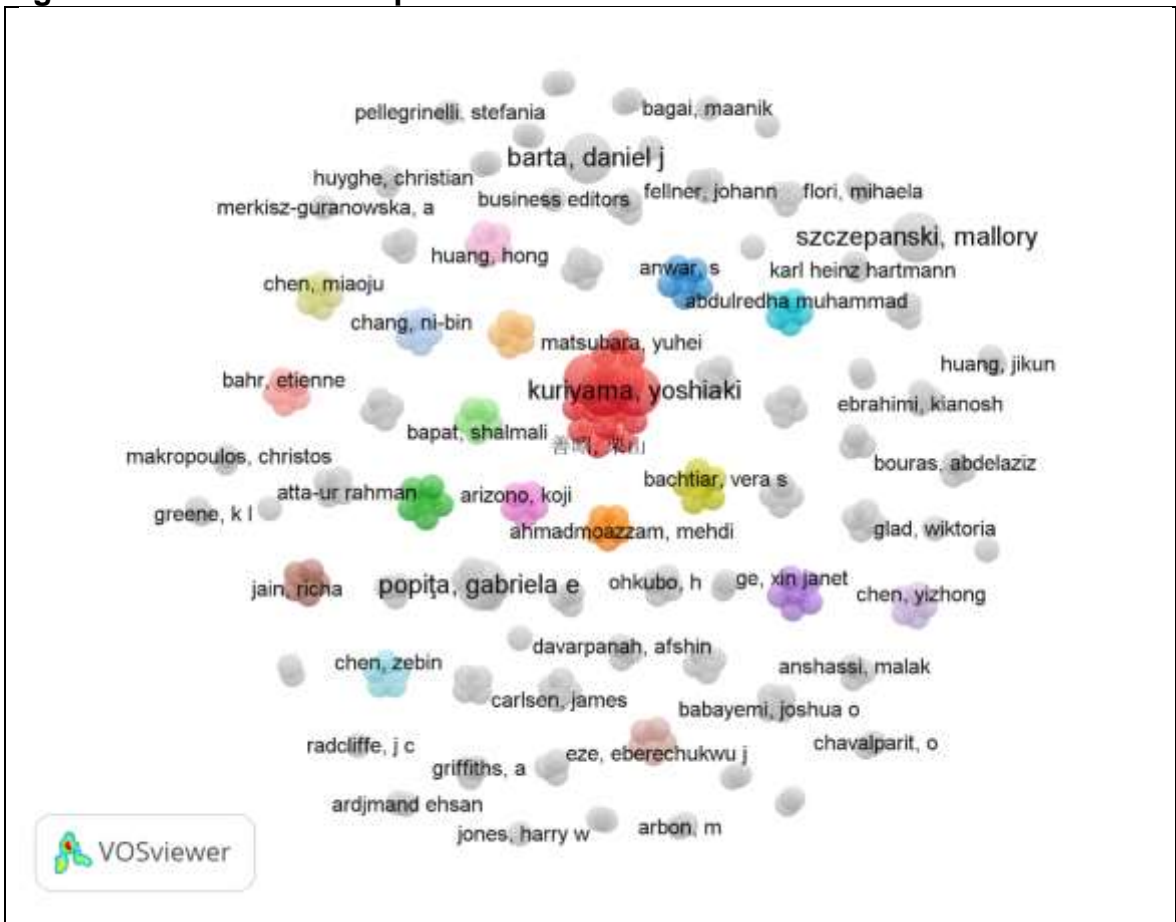
Ventana de tiempo: Periodo de 3 a 5 años

De esta manera, los resultados con los filtros aplicados para Scopus fue de 276.591 y para Scientdirect de 15.097. Posteriormente, se realiza una comparación para eliminar los archivos replicados entre las bases de datos, teniendo en cuenta los títulos y abstract de los documentos resultantes, se realiza el análisis para 30 artículos que están orientados a la finalidad del presente proyecto. Sin embargo, de los 30 artículos resultantes a partir del análisis de literatura, se toman 6 de estos los cuales están dentro del cuerpo del documento, ya que engloban temáticas desde la importancia de la implementación de proyectos ambientales en la educación, hasta las actividades que realizan universidades u organizaciones para prestar el servicio con fines sostenibles. Sin embargo, el análisis final por medio del

software Vosviewer (Véase el anexo A),

En la figura 1, puede observarse la interrelación de los autores obtenida mediante la bases de datos, las cuales son fundamentales al momento de escoger los artículos que puedan aportar al presente trabajo; en la imagen se puede evidenciar uno de los autores citados como Ebrahimi Kianosh.

Figura 1. Interrelación de palabras clave



Fuente: VOSviewer. Mapa visualización de superposición base de datos

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, debido a la necesidad que ha surgido durante los últimos años de limitar el impacto ambiental, toda la comunidad mundial está comprometida en la consecución de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) esto significa que se brinda una oportunidad inigualable a las universidades

o institutos de educación superior, tanto en lo que respecta a la enseñanza como en la investigación; sin embargo, no muchas universidades se han dado cuenta de ello. Los autores⁴ Walter Leal, Chris shiel, Arminda paco, Mark Mifsud, Lucas Veiga, Luciana Londero, Petro molthan, Valeria Ruiz, Sandra caeiro presentan en el documento “Sustainable development Goals sustainability teaching at universities: Falling behind or getting ahead of the pack?” Muchas de las ventajas de la introducción de los ODS en la enseñanza y sugieren que pueden catalizar la participación de los estudiantes en las instituciones de educación superior con los conceptos de sostenibilidad. El documento presenta datos actuales que describen el grado en que las instituciones de educación superior están haciendo uso de las ODS para apoyar su trabajo de sostenibilidad.

Por lo tanto, los autores Perales Palacios, Burgos Peredo, Gutierrez Perez ⁵resaltan en el artículo “EL programa de escuelas una evaluación crítica de fortalezas y debilidades” principalmente la importancia de concientizar y promover a las personas valores de equidad, integridad ecológica y solidaridad los cuales son valores que conllevan a trascender problemas sociales y concientizar a la sociedad con las buenas prácticas; la educación puede llevarse a cabo como una herramienta para aumentar la capacidad de las personas en el momento de abordar cuestiones ambientales y de desarrollo sostenible.

La necesidad de llevar a cabo la mitigación en la generación de residuos, ha llevado a la unión Europea establecer la jerarquía en materia de prevención de residuos, reutilización, reciclaje y eliminación de los mismos; los autores Buble Ivana, Schneider Daniel; Rolph Samec; Kokalj Fillip⁶, realizan una investigación donde analizan la importancia de cero residuos en el artículo “ An analysis of the responsibility for zero waste”, De esta manera resaltan la responsabilidad de cero residuos que recae en la gestión de los mismos, a su vez la importancia de la clasificación de estos y los beneficios que dicha gestión genera.

Con base en lo anterior, la importancia de desarrollar estrategias y determinar actividades que permitan un desarrollo sostenible en diferentes áreas como bien lo

⁴ WALTER LEAL; Chris shiel; Arminda paco; Mark Mifsud; Lucas Veiga; Luciana Londero; Petro molthan; Valeria Ruiz y Sandra caeiro (2019). Sustainable development Goals sustainability teaching at universities: Falling behind or getting ahead of the pack?. [Base de datos en línea] Recuperado de <https://bit.ly/3e4ciSI>

⁵ PERALES-PALACIOS, F. J., Burgos-Peredo, O., & Gutiérrez-Pérez, J. (2014). The eco-schools program a critical evaluation of strengths and weaknesses. El programa ecoescuelas una evaluación crítica de fortalezas y debilidades. Perfiles Educativos [Base de datos en línea] Recuperado de <https://bit.ly/3g4NJqt>

⁶ BUBLE, I., Schneider, D. R., Samec, N., & Kokalj, F. (2019). AN ANALYSIS OF THE RESPONSIBILITY FOR ZERO WASTE. Journal of Energy Technology, 12(2), 27-40. [Base de datos en línea]. Recuperado de <https://search-proquest-com.ucatolica.basesdedatosezproxy.com/docview/2316722548?accountid=45660>

señalan los autores Perales Palacios, Burgos Peredo, Gutierrez Perez, mencionados anteriormente, radica inicialmente en la educación de las personas, por esto, es importante las actividades y estrategias que se lleven a cabo en cada una de las instituciones de educación. Las instituciones de educación superior van de la mano a medida que avanza la tecnología, pero bien, son pocas las universidades las cuales han desarrollado sistemas de gestión con tecnologías limpias para el funcionamiento de estas. De acuerdo con los resultados de las bases de datos a partir de la ecuación de búsqueda, se hace énfasis en ámbitos generales de instituciones de educación superior internacionales, de la cual se puede destacar la universidad de Maryland⁷ que ve la importancia de la implementación de tecnologías limpias que permitan llevar un adecuado funcionamiento contribuyendo al medio ambiente, por otro lado, la universidad cuenta con una oficina de sustentabilidad, donde en 2015 fueron anunciados y aprobados un conjunto de proyectos del fondo de sustentabilidad; en donde este fondo de sustentabilidad asigna dinero a estudiantes, profesores, y personal de la universidad para financiar proyectos que mejorarían la sustentabilidad en el campus.

Por medio de la investigación realizada, se encontró el documento “Applications in Developing Zero-Waste Strategies at a Mid-Size American University”⁸ donde realizaron dos estudios de casos en los que un equipo de gestión de residuos en la Western Kentucky University, pudo identificar cómo se puede aumentar la tasa de reciclaje mediante cambios de infraestructura y por lo tanto, permiten un mercado de decisiones más informado sobre donde deben concentrarse los esfuerzos para conseguir una sostenibilidad y lograr la disminución de producción de residuos en un campus universitario.

Estudiantes de la Universidad de Piura de Perú⁹, llevaron a cabo el diseño de un sistema de gestión de residuos sólidos para dicha Universidad, realizando estudios financieros y destacando las herramientas que implementaron para el desarrollo, con la finalidad de complementar la cultura “Campus verde” de la Universidad, tener un compromiso ambiental de segregación de residuos sólidos y dar ejemplo a las

⁷ UNIVERSITY OF MARYLAND OFFICE OF SUSTAINABILITY ANNOUNCES 2015 UNIVERSITY SUSTAINABILITY PROJECTS. (2015, May 27). US Fed News Service, Including US State News [Base de datos en línea] Recuperado de <https://bit.ly/3cNL5mU>

⁸ EBRAHIMI, KIANOSH, Leslie North, and Jun Yan. GIS Applications in Developing Zero-Waste Strategies at a Mid-Size American University. Piscataway: The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. (IEEE), 2017. <https://search-proquest-com.ucatolica.basesdedatosezproxy.com/docview/1959390731?accountid=45660>.

⁹ JONATHAN ZETA ZETA, Alexander Ipanaqué, Zapata, Luis Lazo Madrid; Juan Diego Negrón Abadie; Luis solar Villalta. Diseño del sistema de gestión de residuos sólidos para UDEP-Campus Piura. Piura, 28 noviembre de 2013 pag.194 Trabajo de grado Ingeniera Industrial y de sistemas. Universidad de Piura. Facultad de ingeniería.

demás Universidades.

En términos nacionales, el manejo y la eliminación de residuos sólidos son problemas críticos en las áreas urbanas de América Latina. En Colombia¹⁰, por lo general la disposición final de estos residuos son los rellenos sanitarios. Los rellenos que existen en la actualidad poseen diversidad de problemas operativos, los más representativos son el inadecuado tratamiento de los residuos y la emisión de olores desagradables. La gestión de los residuos sólidos en Colombia es uno de los aspectos que reviste una mayor importancia debido a los preocupantes volúmenes en los que aumenta su generación. Aún no son suficientes los esfuerzos realizados para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible¹¹ puesto que existe un bajo compromiso de la ciudadanía; también es importante resaltar las afectaciones ambientales y sanitarias asociadas a los rellenos sanitarios, por ejemplo el relleno sanitario de Doña Juana que actualmente afecta a las comunidades cercanas a este, debido a los malos olores e incontrolado manejo de los lixiviados que son producidos por la descomposición de residuos orgánicos.

Es por esto que reviste una mayor importancia la inclusión de actividades sostenibles en la educación en Colombia, de tal manera que se minimice la cantidad de residuos enviados directamente a los rellenos sanitarios, y bien, que se realice un manejo adecuado de los mismos. De acuerdo con lo anterior, se realiza una investigación en ámbito nacional para conocer algunas de las Universidades que cuentan con un manejo de residuos eficiente. Por tanto, una de estas universidades es la Universidad de la Sabana¹² en la cual su propósito es tener un campus sostenible para 2020 y para esto, da inicio a implementar actividades que permitan lograr dicho propósito, como el reciclaje, hoy en día la Universidad de la Sabana cuenta con 53 puntos ecológicos que constan de 3 canecas con calcomanías diferentes las cuales permiten que las personas pertenecientes a la universidad tengan conocimiento sobre qué tipo de basura va en determinado recipiente; debido a esto en el mes de septiembre se registró un total de 1500 bolsas, las cuales son llevadas y cada uno de los desechos que están en las bolsas son clasificados por una persona a cargo, este proceso durante el año 2016, trajo ingresos monetarios a la Universidad de la Sabana de \$ 13.682.000 Pesos por conceptos de venta del material que se puede reutilizar.

Otra de las universidades nacionales la cual cumple con un sistema de gestión de

¹⁰ NOGUERA, K and J Olivero Verbel 2010 “Los rellenos sanitarios en latinoamerica: Caso Colombiano”. Revista de la academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Pag. 347

¹¹ UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA. Blog departamento del medio ambiente. [En línea]. Bogotá [Citado abril 2020]. Disponible en internet URL: <https://bit.ly/3d0hqa2>

¹² UNIVERSIDAD DE LA SABANA. Reciclar, tarea inaplazable para la sostenibilidad del campus [En línea]. Bogotá [citado abril 2020]. Disponible en internet: URL: <https://bit.ly/2XebFyN>

residuos, es la Universidad de Medellín¹³, dicha universidad constata los beneficios que han obtenido mediante dicho sistema y los planes que la universidad emplea para que el sistema de gestión de residuos sea un éxito; la Universidad de Medellín utiliza materiales para el desarrollo de sus funciones entre los cuales el material académico principal es el papel, dicho sistema de la Universidad fortalece alternativas para el aprovechamiento de residuos sólidos reciclables como el papel, cartón, plástico y vidrio, con la finalidad de beneficiar causas sociales o ambientales, de esta manera en el 2017 debido a una buena clasificación de residuos se captaron 800 kilogramos de papel y cartón, y 5500 botellas PET. Para 2017 la Universidad de Medellín implemento la tecnología de pacas digestoras, la cual permitió el aprovechamiento de 7000 kilogramos de residuos sólidos; esto entre otros factores con los que la Universidad cuenta para obtener un desarrollo sustentable para la misma Universidad.

La universidad de Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga¹⁴, realizó un diagnóstico respecto a la generación de residuos por medio de ésta y el manejo de estos, dicho diagnóstico aporta que si la Universidad implementa un sistema de gestión de residuos evitan que 180.6 kg/día de residuos sean llevados al relleno sanitario y puede conllevar a la reutilización de los mismos.

Hoy en día en Bogotá se está levantando un referente mundial en construcción sostenible, es por esto que la Universidad EAN¹⁵ se encuentra realizando un proyecto el cual culminara para el presente año 2020; el proyecto consta de llevar a cabo la construcción de un edificio “Ean legacy” teniendo en cuenta que mediante la resolución 472 de 2017, las construcciones deben evitar que al menos el 25% de residuos vayan a un relleno sanitario; Ean Legacy ha evitado el desperdicio de al menos 99,75% de sus propios residuos, logrando así una disminución en el impacto generado en los botaderos que cada día se encuentran más saturados.

En la Universidad Católica de Colombia, se han presentado últimamente investigaciones acerca de cómo se podría incentivar el reciclaje en los estudiantes y personas que pertenecen a dicha institución, es importante tener en cuenta que los trabajos tenidos en cuenta para el desarrollo del presente documento han sido

¹³ UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN. Gestión integral de residuos sólidos [En línea]. Bogotá [citad abril 2020]. Disponible en internet: URL: <https://bit.ly/2zXhgBw>

¹⁴ UNIVERSIDAD PONTIFICA BOLIVARIANA SECCIONAL DE BUCARAMANGA. Evaluación del manejo de residuos sólidos en la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional de Bucaramanga. [En línea]. Bogotá [citado abril 2020]. Disponible en internet: URL: <https://bit.ly/2Tkb8KH>

¹⁵ EAN UNIVERSIDAD. Edificio Ean Legacy. [En línea]. Bogotá [citado abril 2020]. Disponible en internet: URL: <https://universidadean.edu.co/la-universidad/sedes/edificio-ean-legacy>

escogidos en una ventana de tiempo de 3 años, Galeano Camacho Erika¹⁶ plantea en su trabajo de grado “DEFINICIÓN DE UNA ESTRATEGIA PARA FORTALECER EL RECICLAJE EN LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA” en donde también analiza diferentes estrategias de universidades nacionales como lo son: la Universidad Nacional de Colombia, Universidad de caldas, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Universidad del Norte, Universidad del Rosario y la Universidad Autónoma de Occidente, en donde a través de dicho trabajo puede evidenciarse que las estrategias para llevar a cabo el reciclaje en dichas universidades, es ofreciendo capacitaciones al personal del aseo e implementando la caracterización de canecas; la autora del trabajo de grado mencionado anteriormente propone una estrategia para incentivar el reciclaje en todas las personas pertenecientes de la universidad católica de Colombia, como incluir en los currículos académicos temas e iniciativas ambientales, y diseñar e incluir programas que fortalezcan el uso apropiado de los recursos, pero bien, hoy en día la Universidad Católica de Colombia no ha implementado dichas estrategias.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 Descripción del Problema. Con base a lo anterior y teniendo en cuenta el llamado realizado por el Banco Mundial mencionado en el párrafo 2 de la introducción del presente trabajo y el plan de gobierno de la Alcaldía Mayor de Bogotá¹⁷, el cual propone 5 metas para cumplir en el periodo 2020-2023, en donde la cuarta meta es “¡Reverdecer a Bogotá para vivir y respirar!” dentro de ésta, la alcaldesa hace mención a los ODS, el reciclaje, el manejo adecuado de los residuos y conciencia sobre la generación de los mismos, como puntos clave para lograr la meta mencionada anteriormente. La pedagogía sobre el cuidado del medio ambiente, las zonas verdes, el consumo responsable, el reúso y la separación en la fuente serán puntas de lanza en la implementación de la cultura ciudadana del siglo 21. La empresa privada y los productores cumplirán los principios de responsabilidad extendida del productor respecto a la generación de residuos sólidos, reutilización y disposición final de los mismos; son algunas de las pautas que la alcaldesa hace mención para lograr la meta planteada.

Por esto, es de vital importancia que toda la ciudadanía y organizaciones de cualquier sector económico ejecuten acciones para incentivar, mitigar y fortalecer la cantidad de residuos generados diariamente en Colombia; lo que genera una gran oportunidad para el sector educativo ya que pueden establecer diferentes

¹⁶ GALEANO CAMACHO ERIKA GISELA. Definición de una estrategia para fortalecer el reciclaje en la universidad católica de Colombia. Bogotá DC. 2018,107 pag. Trabajo de grado Ingeniera Industrial. Universidad Católica de Colombia. Facultad de ingeniería. Ingeniería industrial

¹⁷ PLAN DE GOBIERNO DE LA ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ. [En línea]. Bogotá [Citado abril 2020]. Disponible en internet URL: <https://bit.ly/2LKjIDR>

estrategias y acciones favorables logrando promover un cambio cultural para la disminución en el impacto ambiental que se vive en la actualidad.

Con base en lo anterior la visión de la universidad Católica de Colombia¹⁸ orientada a “Ser reconocida como una institución que forma a sus estudiantes con una alta consciencia de responsabilidad consigo mismo y con la sociedad.” Crea la necesidad que la Universidad opte con implementar sistemas eficientes encaminados a la protección del medio ambiente, en este caso, que permitan la disminución en la generación de residuos causados por la Universidad, proporcionando e incentivando un mejor ambiente para las personas pertenecientes a esta.

Según lo mencionado previamente, para el año 2018 la Universidad Católica de Colombia contaba con 12.500 personas entre estudiantes y docentes; el aumento de población implica un mayor consumo y generación de residuos según el plan de gestión integral de residuos sólidos de Bogotá 2016-2027, la generación per cápita de residuos en el distrito capital para el año 2015 es de 0,80kg/hab-día, por tanto la Universidad Católica de Colombia podría producir al día, hasta 10.000 Kg de basura¹⁹, para los cuales existe actualmente la clasificación de canecas para la separación de residuos, sin embargo, el funcionamiento de estas canecas no es eficiente ya que posteriormente se debe realizar una separación de residuos manualmente, sin supervisión y control alguna.

1.2.2 Formulación del problema. ¿Cómo estructurar una gestión de residuos eficiente en la Universidad Católica de Colombia con el fin de llevar a cabo una disminución y reutilización en los residuos sólidos generados?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general. Documentar la gestión de desechos para la Universidad Católica de Colombia como insumo para la estructuración de la norma ISO 14001:2015

1.3.2 Objetivos específicos

- Analizar la situación actual en la gestión de residuos en la Universidad Católica de Colombia.

¹⁸ UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA. Información institucional. [En línea]. Bogotá [Citado abril 2020]. Disponible en internet URL: <https://www.ucatolica.edu.co/portal/nuestra-universidad/informacion-institucional/>

¹⁹ GALEANO, Op. cit., p.18.

- Estructurar el procedimiento de gestión de residuos en la Universidad Católica de Colombia.
- Elaborar la propuesta de implementación del procedimiento de gestión de residuos basado en la norma ISO 14001:2015

1.4 JUSTIFICACIÓN

El 24 de enero del 2019 las Naciones Unidas por medio del programa para el medio ambiente, presentaron el primer reporte global del derecho ambiental, en el cual se constató un aumento en la cantidad de leyes encaminadas a proteger el medio ambiente, pero, existe una falencia al momento de aplicar y hacer cumplir las normatividades establecidas lo cual es uno de los mayores problemas para mitigar la contaminación, el uso de recursos y el impacto ambiental²⁰, dicho reporte se realizó con el fin de analizar la gama de medidas que los países están adoptando para hacer frente a las dificultades existentes al momento de la implementación de dichas normas ²¹

De acuerdo con lo anterior en Colombia se establecen normas referentes al cuidado del medio ambiente, las cuales haciendo énfasis en la generación y reutilización de residuos sólidos se observa una falencia al momento de aplicarlas y cumplirlas ya que, Colombia genera aproximadamente 12 millones de toneladas de basura de las cuales únicamente recicla el 17%, en Bogotá se generan aproximadamente 7.500 toneladas de basura de las cuales se recicla entre 14% y 15%, esto a diferencia de distintos países Europeos donde el porcentaje alcanzado en reciclaje y reutilización de residuos es hasta del 90% de la cantidad de residuos generados. ²² Colombia debido a su interés por pertenecer a los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico se propuso, a partir del 2018 incrementar el porcentaje de reciclaje al 20% de la cantidad de residuos generados.

Por esto, el 14 de noviembre del mismo año, el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible (MADS) realiza el lanzamiento de la estrategia nacional de economía circular. Con base a dicha estrategia el gobierno nacional promueve la innovación y la generación de valor en sistemas de consumo a través de optimizar, compartir

²⁰ ONU PROGRAMA PARA LE MEDIO AMBIENTE. Se registra gran aumento de leyes ambientales en los últimos 40 años, pero hace falta mejorar su aplicación. [En línea]. Bogotá [citado abril 2020]. Disponible en internet: URL: <https://bit.ly/3bPhSXd>

²¹ BLOG DEPARTAMENTO DEL DERECHO DEL MEDIO AMBIENTE. Primer reporte global del Derecho Ambiental: Muchas leyes, poca aplicación. [En línea]. Bogotá [citado abril 2020]. Disponible en internet: URL: <https://bit.ly/3gbbAo6>

²² DINERO. Colombia genera 12 millones de toneladas de basura y solo recicla el 17% [En línea]. Bogotá [Citado abril 2020]. Disponible en internet URL: <https://bit.ly/2LI89aL>

intercambiar, reciclar y regenerar materiales. Teniendo en cuenta las bases de la economía circular las cuales se definen en las 9R: Repensar, Reutilizar, Restaurar, Re manufacturar, Reducir, Re-proponer, Reciclar y Recuperar ²³

Teniendo en cuenta la estrategia y el reporte mencionado anteriormente de la ONU se destacan diversos ejemplos de buenas prácticas para el cumplimiento de la normatividad y lograr un desarrollo sostenible, el alcance de esas iniciativas conlleva a concluir que el hecho de desarrollar y promover el estado de derecho ambiental será todo un desafío para todos los países. En este punto es donde las instituciones de educación tienen un papel muy importante, si desde un principio se incentiva y concientiza a las personas en las buenas prácticas en todo lo que conlleva a un desarrollo sostenible, podría cumplirse toda cantidad de objetivos ambientales que se establezcan.

Haciendo énfasis en las instituciones de educación superior que en su gran mayoría se han destacado por su carácter investigativo en diversas áreas como la de mitigar el impacto ambiental de su entorno, pero que no han priorizado la disminución en la contaminación causada por las mismas; es entonces donde empieza a nacer la necesidad que desde las mismas universidades se debería implementar sistemas los cuales mitiguen dicha contaminación generada; en este caso, dando inicio a una correcta clasificación de desechos y reutilización de los mismos, teniendo como fin una disminución en el impacto directo que generan las universidades con los residuos sólidos al medio ambiente, y que permita establecer mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio del Medio Ambiente como se estipula en el decreto 1743 de 1994 de la Legislación Ambiental.

1.5 DELIMITACIÓN

Los datos recogidos para el desarrollo del proyecto, fueron con base a las estadísticas de los años 2019 -1, 2019 – 3, 2020 – 1, ya que para el 2020 – 3, es donde más se ve reflejada la disminución en la cantidad de estudiantes matriculados y los que actualmente se encuentran en la Universidad, debido a la situación causada por el Covid-19.

1.5.1 Espacio. El desarrollo del proyecto se realiza en la Universidad Católica de Colombia, teniendo en cuenta la totalidad de estudiantes existentes, docentes y personal de administración; con el fin de estimar la cantidad de residuos generados y el incremento de los mismos, así mismo reconocer los beneficios que el desarrollo

²³ MINIAMBIENTE. Colombia le apuesta a las 9R en economía circular [En línea]. Bogotá [Citado octubre 2020]. Disponible en internet: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/4225-colombia-le-apuesta-a-las-9r-en-economia-circular>

del presente proyecto traería para la Universidad Católica de Colombia.

1.5.2 Tiempo. El desarrollo del documento consta de 2 partes, la primera parte fue entre febrero y junio de 2020, donde se presentó la propuesta del proyecto, la segunda parte se desarrolló entre agosto y noviembre de 2020, donde se ejecuta y se realiza la entrega del proyecto final.

1.5.3 Contenido.

- Análisis de la situación actual de la gestión de residuos en la Universidad Católica de Colombia.
- Estructuración del procedimiento de gestión de residuos en la Universidad Católica de Colombia.
- Diseño de la propuesta de implementación del procedimiento de gestión de residuos basado en la norma ISO 14001:2015





1.5.4 Alcance. Dicho anteriormente, debido a la situación actual a causa del Covid-19; en el desarrollo y entrega del proyecto se encontrará toda la documentación que respecta al diseño y estructura del sistema de gestión de residuos, no podrá implementarse, ya que las instalaciones de la Universidad Católica de Colombia no están brindando servicios presenciales.

A su vez, los datos tenidos en cuenta para el desarrollo del documento, son los mencionados anteriormente, ya que fueron fechas en las que la Universidad ofreció sus servicios normalmente presenciales.

1.6 MARCO DE REFERENCIA

1.6.1 Marco Teórico. Para llevar a cabo el diseño de un sistema de gestión de residuos, es necesario realizar un adecuado manejo en la clasificación de las basuras, para esto se han implementado canecas con ciertas características; como lo son el color y la simbología en cada una de estas; en Colombia los colores más comunes y su material indicado son los que se muestran en el cuadro 1.

Cuadro 1. Clasificación de residuos

Tipo de residuo	Material	Color
Residuos aprovechables No	Residuos Orgánicos y polvo.	
Residuos aprovechables	Cartón, Papel y residuos reciclables.	
Residuos peligrosos.	Agujas, desechos clínicos, aceites, aerosoles; entre otros.	
Residuos inorgánicos	Vidrio y plástico	

Fuente: El Autor

Es necesario considerar que los residuos orgánicos son biodegradables, que se componen naturalmente y tienen la propiedad de poder desintegrarse o degradarse rápidamente, transformándose en otra materia orgánica. Los residuos orgánicos se componen de restos de comida y restos vegetales los cuales provienen la gran mayoría de lugares domésticos. Estos residuos generan un gran impacto en el medio ambiente, en la atmosfera, contaminándola tanto a esta como a las aguas, suelos y amenazan con la sustentabilidad y sostenibilidad ambiental, por su inadecuado manejo.²⁴ Los residuos reciclables, no pueden estar plastificados, ni tampoco pueden estar sucios con líquidos, ya que esto impide la reutilización de estos.

Otro tipo de canecas que se pueden llegar a encontrar en distintas partes del mundo, son las de color café, beige, blanco, y amarillo, en donde en las canecas café se deberá ingresar residuos de metal, en las canecas de color beige irán residuos de comida, biodegradables y orgánicos, en las canecas de color blanco desecharán vidrios completamente limpios sin componentes líquidos y en las canecas amarillas se desechará todos los residuos metales o aluminio, como por ejemplo las latas. Dichas canecas se pueden detallar en la Figura 2:²⁵

²⁴ ORSU. Residuos orgánicos. ? [En línea]. Bogotá [Citado abril 2020]. Disponible en internet URL: <http://www.consorciorsumalaga.com/5936/residuos-organicos>

²⁵ CJS CANECAS. ¿Como separar correctamente la basura? [En línea]. Bogotá [Citado abril 2020]. Disponible en internet URL: <https://www.canecas.com.co/canecas-de-reciclaje-por-colores>

Figura 2. Clasificación de canecas



Fuente: Residuos sólidos y uso del papel [En línea]. Bogotá [Citado abril 2020]. Disponible en internet URL: <http://biologia2016mgj.blogspot.com/2016/03/clasificacion-de-las-canecas-de->

1.6.1.1 ISO 14001:2015 Es un intento de establecer una norma internacional voluntaria para la gestión medioambiental. Proporciona a las organizaciones un marco de referencia para llevar a cabo el cuidado del medio ambiente de tal manera que responda a las condiciones ambientales cambiantes.²⁶

1.6.1.2 Objetivos de desarrollo sostenible. Los objetivos de Desarrollo Sostenible, también conocidos como Objetivos Mundiales, se adoptaron por todos los estados miembros en 2015 como un llamado universal para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad para 2030. Los objetivos son: ²⁷

- ✓ 1er objetivo. Fin de la pobreza
- ✓ 2do objetivo. Hambre cero
- ✓ 3er objetivo. Salud y bienestar
- ✓ 4to objetivo. Educación de calidad
- ✓ 5to objetivo. Igualdad de género
- ✓ 6to objetivo. Agua limpia y saneamiento
- ✓ 7mo objetivo. Energía asequible y no contaminante
- ✓ 8vo objetivo. Trabajo decente y crecimiento económico
- ✓ 9no objetivo. Industria, innovación e infraestructura
- ✓ 10mo objetivo. Reducción de las desigualdades
- ✓ 11avo objetivo. Ciudades y comunidades sostenibles
- ✓ 12avo objetivo. Producción y consumo responsables

²⁶ Joseph Cascio. Guía ISO 14000: las nuevas normas internacionales para la administración ambiental. México D. F: McGraw-Hill Interamericana, 1997. eLibro. [En línea]. Bogotá [Citado mayo 2020]. Disponible en Base de datos URL: <https://bit.ly/2ykJ5DD>

²⁷ PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO. Objetivos de desarrollo [En línea]. Bogotá [Citado abril 2020]. Disponible en internet URL: <https://bit.ly/3bO8seD>

- ✓ 13avo objetivo. Acción por el clima
- ✓ 14avo objetivo. Vida submarina
- ✓ 15avo objetivo. Vida de ecosistemas terrestres
- ✓ 16avo objetivo. Paz, injusticia e instituciones solidas
- ✓ 17avo objetivo. Alianzas para lograr los objetivos

Dentro de los objetivos de desarrollo sostenible nombrados anteriormente, es fundamental recalcar la finalidad de los objetivos que por medio del diseño del sistema de gestión se podría generar impacto, estos son:

✓ 4to objetivo. Educación de calidad. Se basa en la firme convicción de que la educación es uno de los motores más poderosos y probados para garantizar el desarrollo sostenible.²⁸

✓ 11avo objetivo. Ciudades y comunidades sostenibles. No es posible lograr un desarrollo sostenible sin transformar radicalmente la forma en que construimos y administramos los espacios públicos, por medio del objetivo se busca mejorar la seguridad y la sostenibilidad de las ciudades.²⁹

✓ 12avo objetivo. Producción y consumo responsables. Es importante reducir a la mitad el desperdicio per cápita de alimentos en el mundo a nivel de comercio minorista y consumidores para crear cadenas de producción y suministro más eficientes.³⁰

✓ 13avo objetivo. Acción por el clima. El calentamiento global está provocando cambios permanentes en el sistema climático, cuyas consecuencias pueden ser irreversibles si no se toman acciones urgentes ahora. Las acciones a tomar deben ir de la mano con los esfuerzos destinados a integrar las medidas de reducción del riesgo de desastres en las políticas y estrategias nacionales.³¹

1.6.1.3 EMAS Herramienta de uso voluntario disponible para cualquier organización que opere en algún sector económico de la Unión Europea o fuera de esta que desee: Asumir una responsabilidad medioambiental y económica, mejorar

²⁸ PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO. Objetivo 4: Educación de calidad. [En línea]. Bogotá [Citado abril 2020]. Disponible en internet URL: <https://bit.ly/3cTdwjo>

²⁹ PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO. Objetivo 11: Ciudades y comunidades sostenibles. [En línea]. Bogotá [Citado abril 2020]. Disponible en internet URL: <https://bit.ly/2TqxRVs>

³⁰ PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO. Objetivo 12: Producción y consumo responsable. [En línea]. Bogotá [Citado abril 2020]. Disponible en internet URL: <https://bit.ly/3g8Fhqc>

³¹ PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO. Objetivo 13: Acción por el clima. [En línea]. Bogotá [Citado abril 2020]. Disponible en internet URL: <https://bit.ly/2zhTpMX>

su comportamiento medioambiental, comunicar sus resultados medioambientales a la sociedad y a las partes interesadas en general. Existen requisitos además de los anteriores, las organizaciones deben llevar un análisis medioambiental, que incluya la identificación de todos los aspectos medioambientales directos e indirectos.³²

1.6.1.4 Ciclo PHVA. De acuerdo con lo anterior, para el sistema de gestión de residuos la herramienta que mejor se adapta es el modelo PHVA, este conduce a un proceso iterativo el cual ha sido usado por diferentes organizaciones para la mejora continua, este proceso consta de 4 fases:

- **Planificar.** En donde se establecen los objetivos ambientales y los procesos necesarios para generar y proporcionar resultados de acuerdo con la política ambiental que se establece en la organización.³³
- **Hacer.** Llevar a cabo la implementación, de acuerdo con lo planificado en la fase anterior.
- **Verificar.** Realizar un seguimiento periódico, donde se certifique el cumplimiento de objetivos y tareas ambientales establecidas e informar sobre los resultados obtenidos.
- **Actuar.** Llevar a cabo acciones para mantener una mejora continua en la organización.

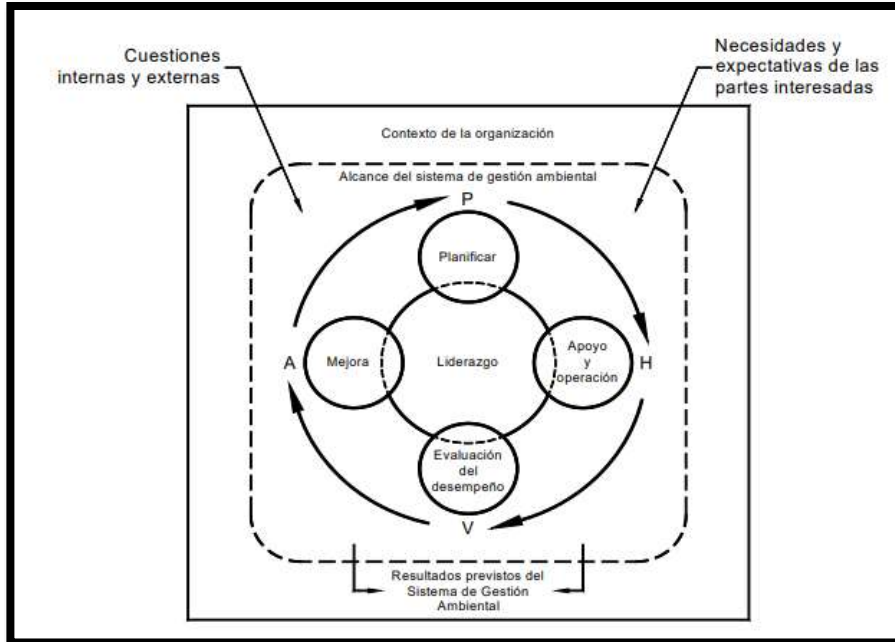
Con base en las fases anteriores, (Véase la figura 3) ilustra la relación del ciclo PHVA con un sistema de gestión de residuos.

La figura 3, como bien puede observarse tiene en cuenta diferentes aspectos ya mencionados anteriormente, los cuales dentro del desarrollo de la herramienta PHVA se pueden incluir. Aspectos como el contexto de la organización, el alcance y lo que se desea obtener por medio de la implementación del sistema de gestión de residuos y las estrategias o diferentes objetivos establecidos en el mismo.

³² DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA. Decisiones. [En línea]. Bogotá [Citado mayo 2020]. Disponible en internet URL: <https://bit.ly/3c4COtx>

³³ Norma Técnica Colombiana. Sistemas de gestión ambiental, requisitos para su uso. 14001:2015. Pag. 12.

Figura 3. Ciclo PHVA en el sistema de gestión de residuos.



Fuente: Norma Técnica Colombiana. Sistemas de gestión ambiental, requisitos para su uso. 14001:2015. Pag. 13.

1.6.1.5 Metodología 5S. Es una herramienta sencilla y básica al momento de llevar a cabo el desarrollo de un sistema de gestión, esta herramienta propone cambios de conceptos y valores a través del uso eficiente del espacio, la reducción de fallos en el trabajo operativo, la colaboración y la autogestión de los puestos de trabajo.³⁴

Dicha herramienta busca que las personas sean menos reactivas y más proactivas, permitiendo identificar problemas o elementos los cuales impiden un óptimo cumplimiento de las tareas. Las 5S son las siguientes:

- **Seiri (Despejar).** En esta fase se identifica la naturaleza de cada elemento del que se hace uso en la organización, separar lo que sirve de lo que no, lo que es necesario para el sitio de trabajo y lo que no. De tal manera que permita eliminar

³⁴ INGENIERÍA INDUSTRIAL. Metodología de las 5s. [En línea]. Bogotá [Citado Septiembre 2020]. Disponible en internet URL: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-y-control-de-calidad/metodologia-de-las-5s/>

exceso de herramientas o elementos en el lugar de trabajo, podría obtenerse espacio adicional, entre otras.

- **Seiton (Ordenar y Organizar).** En la fase de ordenar y organizar, se debe disponer de un lugar o sitio adecuado para cada una de los elementos, herramientas, entre otros, que se designaron como necesarios para el cumplimiento de las tareas; a su vez, identificar el grado de utilidad de los mismos.
- **Seiso (Limpieza e inspección).** Consta de hacer parte de la filosofía de la organización, incluir la limpieza como parte del desarrollo laboral, o de la realización de las distintas tareas de tal manera que cada persona de la organización tome la limpieza como una actividad autónoma necesaria para el desempeño de la misma.
- **Seiketsu (Estandarizar el orden y la limpieza).** Mantener lo practicado en las fases anteriores, es decir, diseñar manuales o señalizaciones que permitan que las personas visualicen cómo deben mantener las diferentes áreas y puestos de trabajo de la institución, de esta manera, mantener el grado de orden y limpieza logrado hasta el momento.
- **Shitsuke (Entrenamiento, disciplina y hábitos).** Es aquí donde se debe emplear una cultura organizacional de respeto por los estándares establecidos anteriormente, promoviendo la filosofía que todo puede realizarse de una mejor manera, y así, llevar a cabo una mejora continua.

1.6.2 Marco Conceptual

1.6.2.1 Desarrollo sostenible. Desarrollo que conduce al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social, sin agotar la base de los recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades.³⁵

1.6.2.2 Agenda para el desarrollo sostenible. “Esta agenda fue aprobada el 35 de septiembre de 2015 por integrantes de las Naciones Unidas mediante la preocupación y crisis que se está viviendo en cuanto a la contaminación del medio ambiente y económica en los países.”³⁶ En donde se abordó y estableció los

³⁵ **NORMATIVIDAD AMBIENTAL Y SANITARIA.** Desarrollo sostenible [En línea]. Bogotá [Citado abril 2020]. Disponible en internet URL: <https://bit.ly/3bQst44>

³⁶ GIRON, Alicia. Objetivos de desarrollo sostenible y la agenda 2030: frente a las políticas públicas y los cambios de gobierno en América Latina. En: Problemas del desarrollo. Julio- septiembre, 2016. Vol 47, no 186. P 3-8.

siguientes 17 objetivos de desarrollo sostenible: Fin de la pobreza, hambre cero, salud y bienestar, educación de calidad, igualdad de género, agua limpia y saneamiento, energía asequible y no contaminante, trabajo decente y crecimiento económico, industria innovación e infraestructura, reducción de las desigualdades, ciudades y comunidades sostenibles, producción y consumo responsables, acción por el clima, vida submarina, vida de ecosistemas terrestres, paz justicia e instituciones sólidas, alianzas para lograr los objetivos.³⁷

1.6.2.3 Economía circular. Es una alternativa que busca redefinir qué es el crecimiento con énfasis en los beneficios de toda la sociedad y el ambiente; el concepto de economía circular reconoce la importancia del funcionamiento de la economía en diferentes áreas y negocios, no se limita únicamente a una disminución en cuanto al impacto ambiental que se vive hoy en día, si no también representa un cambio sistémico.³⁸

1.6.2.4 Gestión integral. Manejo que implica la cobertura y planeación de todas las actividades relacionadas con la gestión de los residuos desde su generación hasta su integración, a fin de lograr beneficios ambientales³⁹

1.6.2.5 Impacto ambiental. Cualquier cambio en el ambiente, sea adverso o beneficioso, resultante en todo o en parte de las actividades, productos y servicios de la organización.

1.6.2.6 Acopio. Acción tendiente a reunir productos desechados o descartados por el consumidor al final de su vida útil y que están sujetos a planes de gestión de devolución de productos post-consumo, en un lugar acondicionado para tal fin, de manera segura y ambientalmente adecuada, a fin de facilitar su recolección y posterior manejo integral. El lugar donde se desarrolla esta actividad se denominará centro de acopio.⁴⁰

1.6.2.7 Aprovechamiento y/o Valorización. Es el proceso de recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos o desechos peligrosos, por medio de la recuperación, el reciclado o la regeneración.⁴¹

³⁷ PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO. Objetivos de desarrollo sostenible. eficiente [En línea]. Bogotá [Citado abril 2020]. Disponible en internet URL: <https://bit.ly/2XbTc62>

³⁸ ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. Circular economy. [En línea]. Bogotá [Citado abril 2020]. Disponible en internet URL: <https://bit.ly/2AliNvH>

³⁹ MINISTERIO DE SALUD. Manual de gestión de residuos. [En línea]. Bogotá [Citado abril 2020]. Disponible en internet URL: <https://bit.ly/2zZXd5q>

⁴⁰ LEGISLACIÓN LA JUSTICIA AMBIENTAL. Decreto 4741. Bogotá: DEFINICIONES, 2005. p. 1

⁴¹ *Ibíd.* p. 2

1.6.2.8 Disposición final. Es el proceso de aislar y confinar los residuos o desechos peligrosos, en especial lo no aprovechables, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente.⁴²

1.6.2.9 Residuo. Es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó o porque la legislación o la normatividad vigente así lo estipula.⁴³

1.6.2.10 Tratamiento. Es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los residuos o desechos peligrosos, teniendo en cuenta el riesgo y grafo de peligrosidad de estos, para incrementar sus posibilidades de aprovechamiento y/o valorización ó para minimizar los riesgos para la salud humana y el ambiente.⁴⁴

1.6.2.11 Logística. Es aquella parte de la gestión de la cadena de suministro que planifica, implementa y controla el flujo directo e inverso y el almacenaje efectivo y eficiente de bienes y servicios, con toda la información relacionada desde el punto de vista de origen al punto de vista de consumo, para poder cumplir con los requerimientos de los clientes.⁴⁵

1.6.2.12 Logística inversa. Es parte de una tendencia denominada la cadena de suministro inversa donde los fabricantes inteligentes están diseñando procesos eficaces para reusar sus productos.⁴⁶

1.6.2.13 Recursos naturales. Son aquellos proporcionados por la naturaleza, que son utilizados por el hombre para satisfacer sus necesidades básicas y contribuir a su bienestar, salud, seguridad y progreso general.⁴⁷

1.6.3 Marco legal. Hay diferentes organizaciones las cuales han planteado variedad de normativas para llevar a cabo un adecuado uso de residuos y gestión de estos.

⁴² Ibíd. P. 3

⁴³ Ibíd p. 4

⁴⁴ Ibíd P. 5

⁴⁵ Oltra Badenes, Raúl Francisco. La logística inversa: Concepto y Definición. Universitat Politècnica de València. Departamento de Organización de Empresas. Objeto de aprendizaje, 2015, p. 4

⁴⁶ Ibíd p. 6

⁴⁷ ABC. La preservación de los recursos naturales. [En línea]. Bogotá [Citado abril 2020]. Disponible en internet URL: <https://bit.ly/3gaBUPi>

La Red por la Justicia Ambiental en Colombia es un espacio de coordinación para evitar la duplicación de esfuerzos en la protección del ambiente con perspectiva de derechos humanos, allí se estipulan los siguientes decretos y leyes:

1.6.3.1 Decreto 1397 de 2016. Del ministerio de ambiente y desarrollo sostenible por el cual se establecen las condiciones para el montaje, instalación y puesta en funcionamiento de zonas del territorio nacional para la ubicación temporal de miembros de las organizaciones armadas al margen de la ley en el marco de un proceso de paz.⁴⁸

1.6.3.2 Decreto 838 de 2005. Por medio del cual se reglamentan las disposiciones finales de residuos sólidos.⁴⁹

1.6.3.3 Decreto 1505 de 2003. Por medio del cual se regula la gestión integral de residuos sólidos.⁵⁰

1.6.3.4 Decreto 1743 de 1994. Por el cual se instituye el proyecto de educación ambiental para todos los niveles de educación formal, se fijan criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e informal y se establecen los mecanismos de coordinación entre el ministerio de educación nacional y el ministerio del medio ambiente.⁵¹

1.6.3.5 Resolución 2309 de 1986. Esta resolución, define los residuos especiales, criterios de identificación, tratamiento y registro. Establece planes de cumplimiento y seguridad.⁵²

1.6.3.6 Decreto 605 de 1996. Reglamenta la ley 142 de 1994. En cuanto al manejo, transporte y disposición final de residuos sólidos.⁵³

⁴⁸ COLOMBIA. RED POR LA JUSTICIA AMBIENTAL. Decreto 1397 (2016). Por el cual se establecen las condiciones para el funcionamiento de zonas del territorio nacional para la ubicación temporal de miembros de las organizaciones armadas. Bogotá: Legislación Ambiental.

⁴⁹ COLOMBIA. RED POR LA JUSTICIA AMBIENTAL. Decreto 838 (2005). Por medio del cual se reglamentan las disposiciones finales de residuos sólidos. Bogotá: Legislación Ambiental

⁵⁰ COLOMBIA. RED POR LA JUSTICIA AMBIENTAL. Decreto 1505 (2003). Por medio del cual se regula la gestión integral de residuos sólidos. Bogotá: Legislación Ambiental

⁵¹ COLOMBIA. RED POR LA JUSTICIA AMBIENTAL. Decreto 1743 (1994). Por el cual se instituye el proyecto de educación ambiental para todos los niveles de educación formal. Bogotá: Legislación Ambiental

⁵² COLOMBIA. CONSTITUCIÓN POLÍTICA. Resolución 2309 (1986). Por la cual se establece planes de cumplimiento vigilancia y seguridad. Bogotá: Normatividad sobre residuos sólidos

⁵³ COLOMBIA. CONSTITUCIÓN POLÍTICA. Decreto 605 (1996). Reglamentación de la ley 142 de 1994. Bogotá: Normatividad sobre residuos sólidos

Por otro lado, la Alcaldía de Bogotá establece los siguientes decretos, leyes y acuerdos que hacen referencia igualmente a la generación y adecuado manejo de residuos sólidos:

1.6.3.7 Decreto 400 de 2004. Impulsa el aprovechamiento eficiente de los residuos sólidos producidos en las entidades distritales. Señala el objeto y ámbito de aplicación, principios, coordinación y asesoramiento, contenido mínimo del plan de acción interno y disposición de aplicación inmediata.⁵⁴

1.6.3.8 Acuerdo 473 de 2011. Se establece el programa puntos ecológicos, con el fin de promover la separación en la fuente de los residuos sólidos para su reciclaje, aprovechamiento y disposición final. La Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos – UAESP, promoverá la vinculación de los centros comerciales, almacenes de cadena, grandes superficies, establecimientos institucionales, educativos, culturales, recreativos y deportivos ubicados en el distrito de la capital, para que instalen puntos ecológicos, con el fin de propiciar la separación en la fuente.⁵⁵

1.6.3.9 Resolución 701 de 2013. Todo usuario y/o generador de residuos sólidos en el territorio del Distrito Capital, está obligado a presentar, en espacio público, para la recolección y transporte por parte de la población recicladora de oficio, los residuos sólidos que correspondan a materiales potencialmente reciclables y aprovechables en una bolsa blanca, con el contenido previsto en el artículo primero (1) de la resolución UAESP No. 799 de 2012, o la que modifique o sustituya, con una antelación no mayor a tres (3) horas ni inferior a una (1) hora, respecto del rango de horario y frecuencia establecida por el operador y/o prestador del servicio público de aseo en su componente de recolección de los residuos sólidos ordinarios.⁵⁶

1.6.3.10 Directiva 5 de 2014. Imparte directrices a las Entidades Distritales, para la implementación de planes de Acción de orden técnico-operativo, de coordinación interinstitucional y de relacionamiento con la comunidad con el fin de mejorar las condiciones de vida de los habitantes del Distrito Capital. Es por ello que se requiere la acción conjunta de las diferentes Entidades Distritales y el

⁵⁴ SECRETARIA GENERAL ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. Decreto 400 (2004). Por el cual señala el objeto de aplicación y contenido mínimo del plan de acción de aplicación inmediata. Bogotá: Concejo de Bogotá.

⁵⁵ SECRETARIA GENERAL ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. Acuerdo 473 (2011). Por el cual se establece el programa puntos ecológicos. Bogotá: Concejo de Bogotá.

⁵⁶ SECRETARIA GENERAL ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. Resolución 701 (2013). Por el cual se establece la obligación de todo individuo u organización que genere grandes cantidades de basura reciclable. Bogotá: UAESP

compromiso de la ciudadanía, para que de manera coordinada se implementen planes de acción de corto y mediano plazo, cumpliendo así con el propósito de la presente directiva.⁵⁷

1.7 METODOLOGÍA

1.7.1 Tipo de investigación. El desarrollo del presente proyecto, se realizó con base al tipo de investigación descriptivo, ya que en dicho tipo de estudio se muestra, narra, reseña o identifica hechos, situaciones, rasgos, características de un objeto de estudio o se diseñan productos, modelos, guías, entre otras; pero no se da explicaciones o razones de las situaciones, los hechos, los fenómenos, etcétera.⁵⁸

1.7.2 Fuentes de información.

1.7.2.1 Fuentes primarias. Para el desarrollo del documento se tiene en cuenta como herramienta de recopilación de datos, una encuesta realizada a todas las facultades y población estudiantil de la Universidad católica de Colombia, en la cual se logra determinar la viabilidad, impacto e importancia que tiene el desarrollo del proyecto en la comunidad universitaria.

1.7.2.2 Fuentes secundarias. Como fuentes secundarias de información para el desarrollo del presente proyecto, se hace uso de trabajos de grado anteriores orientados a mejoras de la Universidad y que también su propósito principal es desarrollar estrategias las cuales permitan fortalecer el reciclaje y manejo de residuos.

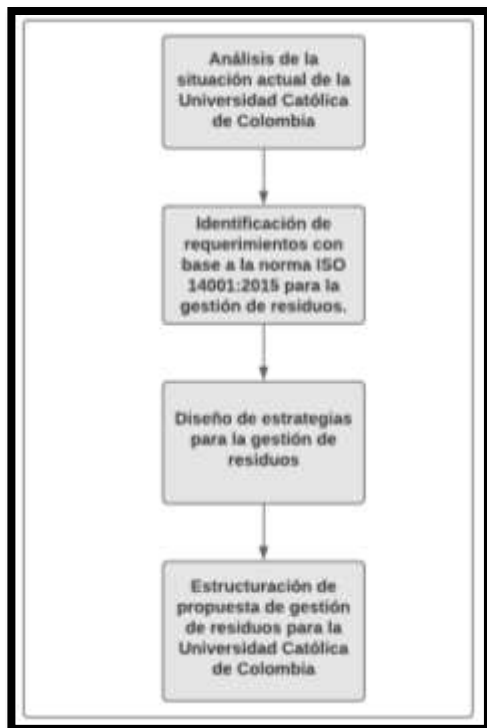
1.8 DISEÑO METODOLÓGICO

El presente trabajo se realiza con el fin de estructurar la documentación para la gestión de residuos el cual acarree consigo mejoras para la Universidad Católica de Colombia; para el desarrollo de este se deberá seguir las etapas detalladas en la figura 4.

⁵⁷ SECRETARIA GENERAL ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. Directiva 5 (2014). Por el cual se establece directrices para la implementación de Planes de Acción de orden técnico-operativo. Bogotá: Concejo de Bogotá

⁵⁸ CESAR A BERNAL. Metodología de la investigación. 3ra ed. Pearson. 2010. P. 110.

Figura 4. Diagrama de flujo



Fuente: El Autor

Inicialmente se tomará información suministrada en trabajos de grado anteriores en cuanto al área de servicios generales de la Universidad Católica de Colombia, para observar y analizar el tratamiento y disposición final que la Universidad ha venido realizando en un periodo del 2017 al 2020; posteriormente se plantean las diferentes herramientas que permitan la óptima gestión de residuos generados en la Universidad Católica de Colombia, las cuales faciliten identificar las fallas y plantear soluciones de mejora para imagen y funcionamiento de la institución.

Se tendrá como base lo establecido en la norma ISO 14000 en cuanto al debido tratamiento y gestión de los residuos. Para la estructuración de la gestión de residuos se tendrán en cuenta a su vez, etapas las cuales permitan un debido control de los residuos generados en la Institución.

En la etapa 1, se realiza todo el proceso de clasificación de todos los residuos sólidos dependiendo su material; posterior a ésta continua la etapa 2. donde se evidencia cada uno de los residuos y se procede a dividir en diferentes grupos dependiendo su material, para registrarlos en el formato (Véase cuadro 2):

Cuadro 2. Formato de cantidad de residuos generados

Informe de recopilación de cantidad de residuos generados					Cod.	UC-RE-RG-01
Universidad Católica de Colombia	Fecha	Tipo de material	Cantidad de material separado en Kg	Disposición final (X)	Reutilización (X)	Firma encargado
		Papel				
		Cartón				
		Metal				
		Vidrio				
		Plástico				
		(Otros) Materiales reciclables				
		Materiales No reciclables				

Fuente: El Autor

Esto, con el fin de obtener las cantidades exactas de residuos generados los cuales puedan ser reciclados y los que no se puedan reciclar, para así mismo, darles el manejo adecuado.

Una vez se haya seleccionado el material o los materiales a reutilizar se analiza también el área en el cual se va a hacer reutilización de estos residuos en la Universidad Católica de Colombia, los residuos que no serán reutilizados se disponen a la venta de recicladores o empresas que cuenten con sello ambiental y que puedan darles un manejo adecuado a estos. De esta manera, la información será consignada en el formato propuesto. (Véase cuadro 3).

Cuadro 3. Formato disposición final de residuos generados.

Informe de disposición final de residuos generados						Cod.	UC-IN-RE-01
Universidad Católica de Colombia	Fecha	Tipo de material	Cantidad de material separado en Kg	Disposición final (X)	Reutilización (X)	Organización a quien se entrega el material	Firma encargado
		Papel					
		Cartón					
		Metal					
		Vidrio					
		Plástico					
		(Otros) Materiales reciclables					
		Materiales No reciclables					

Fuente: El Autor

Al llevar un registro cada mes de la cantidad de residuos generados en la Universidad Católica de Colombia, permite detallar con precisión y llevar un control de la gestión de los residuos, también el monto monetario asociado a la venta de reciclaje.

2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA.

Se realiza un análisis interno y externo de la situación actual de la Universidad Católica de Colombia, haciendo uso de la herramienta PESTEL, de una encuesta realizada a toda la comunidad de estudiantes y docentes, por último, de información tomada de trabajos de grado desarrollados y orientados a fortalecer el reciclaje en la institución.

Una vez se realice todo el análisis de la situación actual se procede a encontrar las falencias en cuanto al manejo de residuos y, posteriormente establecer las estrategias que permitan la estructuración de la documentación para la eficiente gestión de residuos.

2.1 PESTEL

Por medio del análisis PESTEL se identifica aquellos factores del entorno externo que podrían afectar o tienen impacto directo a la estructuración de la gestión de residuos para la Universidad Católica de Colombia.

2.1.1 Política. El manejo de los residuos sólidos en el país, históricamente se ha realizado por medio de empresas prestadoras de servicios de aseo⁵⁹. La preocupación por los residuos generados ha crecido teniendo en cuenta consideraciones de carácter higiénico y sanitario, dicho problema se abordó desde el momento en que la comunidad arrojaba los residuos en plena vía pública para que alguien los recogiera. En este momento es donde surge la necesidad de realizar e implementar estrategias de recolección de residuos sin importar a donde fueran a parar, y se establecieron como métodos de disposición la descarga al aire libre lo que conllevó una cultura hacia la disposición incontrolada.

De acuerdo con lo anterior, la recolección de residuos sólidos en Bogotá se realiza directamente al relleno sanitario Doña Juana; hoy en día la capacidad del relleno ya cruzó todos los límites permitidos, ya que llegan aproximadamente entre 6.300 y 6.800 toneladas de residuos sólidos de los cuales se estima que cerca de 1000 toneladas de estos son reciclables.⁶⁰ Sin embargo, la problemática principal es la

⁵⁹ MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Política para la gestión integral de residuos. [En línea]. Bogotá [Citado octubre 2020]. Disponible en internet URL: https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Polit%C3%ACcas_de_la_Direcci%C3%B3n/Pol%C3%ADtica_para_la_gesti%C3%B3n_integral_de__1.pdf

⁶⁰ MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Bogotá debe ser mas ambiciosa en el reciclaje y en la separación en la fuente. [En línea]. Bogotá [Citado octubre 2020]. Disponible en internet URL:

cantidad de lixiviados y el tratamiento que no se está realizando para estos, lo que conlleva a gran impacto en el medio ambiente y contaminación en la ciudad de Bogotá. La errónea administración en cuanto al relleno sanitario de Doña Juana por parte de la UAESP, la falta de tratamientos y actividades para controlar los lixiviados y residuos que llegan, es la preocupación principal que actualmente el estado posee.⁶¹ Y que, a su vez, puede ser una oportunidad para actividades que vayan encaminadas al cuidado del medio ambiente por parte de la comunidad y estado.

Económica. La gran cantidad de generación de residuos sólidos afecta diferentes áreas debido a la falta de tratamiento y disposición de los mismos, esto conlleva a diferentes retos políticos y económicos en el país. Podría llegarse a la afectación del PIB del país local y global; dado que si no se realiza una adecuada administración en cuanto a los residuos sólidos generados podría conllevar a que todo lo que podría servir para reinvertir en el país o región en educación o tecnología tendría que destinarse a la disposición final de los mismos, lo que adiciona grandes costos en logística e infraestructura ya que no puede asegurarse la trazabilidad de los bienes o residuos producidos.⁶² Por otro lado, la generación de residuos por hogar es un indicador relacionado con los patrones de producción consumo y la población del país. El sistema de contabilidad ambiental económica (SCAE), establece dos componentes para abordar la contabilidad de la generación y uso de residuos y productos residuales, dentro de los cuales se integran conceptos que responden a la medición ambiental económica. La generación de residuos per cápita muestra la evolución de las necesidades de producción y los patrones de consumo de la comunidad en un sector determinado en un periodo establecido.⁶³

De acuerdo con lo anterior, en la figura 5 puede observarse la cantidad de generación de residuos proyectados hasta el año 2100, este incremento puede relacionarse a su vez al crecimiento en la población mundial. También, se observa

<https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/3610-bogota-debe-ser-mas-ambiciosa-en-el-reciclaje-y-separacion-en-la-fuente-ministro-de-ambiente>

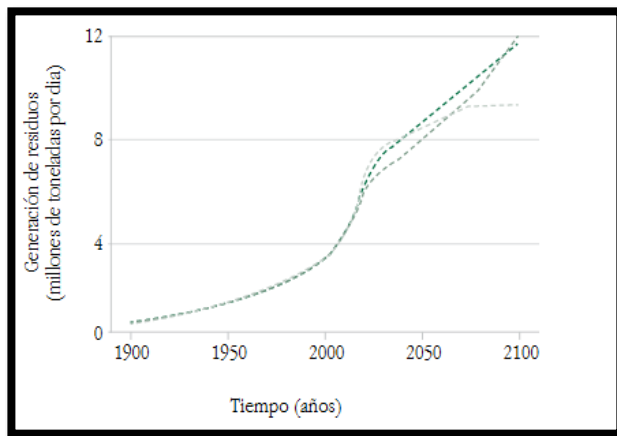
⁶¹ CONCEJO DE BOGOTÁ AGENDA 2020. La capacidad del relleno sanitario Doña Juana está desbordada y no hay solución alguna a la vista. [En línea]. Bogotá [Citado octubre 2020]. Disponible en internet URL: <http://concejodebogota.gov.co/la-capacidad-del-relleno-sanitario-dona-juana-esta-desbordada-y-no-hay/cbogota/2018-06-21/153055.php>

⁶² REFLEXIONES SOBRE LA IMPORTANCIA ECONÓMICA Y AMBIENTAL DEL MANEJO DE RESIDUOS EN EL SIGLO XXI. EL problema ambiental mundial. [En línea]. Bogotá [Citado octubre 2020]. Disponible en internet URL: <file:///C:/Users/Mario/AppData/Local/Temp/Dialnet-ReflexionesSobreLaImportanciaEconomicaYAmbientaDe-6041529.pdf>

⁶³ CUENTA SATELITE AMBIENTA. Residuos sólidos generados Per Cápita. . [En línea]. Bogotá [Citado octubre 2020]. Disponible en internet URL: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas_ambientales/indicadores/cuenta-ambiental-y-economica-de-flujo-de-materiales/residuos-solidos-percapita/hm-residuos-solidos-percapita.pdf

la importancia de optar por desarrollar los objetivos de desarrollo sostenible y proporcionar una disposición final apropiada para los residuos generados.

Figura 5. Proyección mundial de la generación de residuos sólidos hasta el año 2100.



Fuente: Gestión de los residuos sólidos y los problemas ambientales de éstos a nivel mundial. [En línea]. Bogotá [Citado octubre 2020]. Disponible en internet URL: <file:///C:/Users/Mario/AppData/Local/Temp/Dialnet-ReflexionesSobreLaImportanciaEconomicaYAmbientalDe-6041529.pdf>

Respecto al análisis económico, puede evidenciarse el aumento de residuos sólidos generados y el crecimiento potencial proyectado para años posteriores. Dicho anteriormente, esta problemática puede generar oportunidades y alternativas para llevar a cabo actividades y estrategias en torno a la gestión de residuos sólidos, para así disminuir la cantidad de estos que van directamente a los rellenos sanitarios aumentando el índice de contaminación.

2.1.3 Socio cultural. Ante el panorama previsto anteriormente con el llamado del Banco Mundial mencionado capítulos atrás, la labor de cada uno de los recicladores de oficio tiene cada vez más importancia. En 2019⁶⁴, Colombia registraba cerca de 319 organizaciones en el sistema único de información (SUI) de la Superintendencia de servicios públicos domiciliarios, donde podrían encontrarse cerca de 30.000 recicladores.

Los departamentos donde habitan la gran mayoría de recicladores de oficio en Colombia, son: Bogotá, Antioquía, Valle del Cauca, entre otros (Véase la figura 23). Y que, gracias a la cantidad de recicladores y su trabajo diario, posteriormente se

⁶⁴ SEMANA SOSTENIBLE. El 78% de los Colombianos no recicla. [En línea]. Bogotá [Citado octubre 2020]. Disponible en internet URL: <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/el-78-de-los-hogares-colombianos-no-recicla/44231>

pretende avanzar con el manejo y tratamiento de los residuos sólidos para lograr el desenlace de una economía circular en la ciudad, y en el país.⁶⁵

Figura 6. Número de recicladores registrados por departamento en el año 2019.

Departamento	Prestadores inscritos	Número de recicladores miembros
Bogotá	118	17.296
Antioquia	29	2.337
Valle del Cauca	19	1.590
Cundinamarca	20	860
Santander	17	736
Meta	12	1.603
Boyacá	12	548
Atlántico	13	1.063
Bolívar	8	303
Cesar	8	227

Fuente: SEMANA SOSTENIBLE. El 78% de los Colombianos no recicla. [En línea]. Bogotá [Citado octubre 2020]. Disponible en internet URL: <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/el-78-de-los-hogares-colombianos-no-recicla/44231>

En diciembre de 2015⁶⁶, Bogotá construye un plan de gestión integral de residuos sólidos 2016-2027 donde se fundamenta y garantiza el derecho universal al saneamiento básico para todos los habitantes de la ciudad y transforma efectivamente las condiciones materiales de los recicladores de oficio, superando la marginación que han tenido y han sido objeto cada uno de estos. Llevando a cabo la formulación de dicho plan, se hizo seguimiento de las órdenes emitidas por

⁶⁵ Ibíd.

⁶⁶ ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ. Plan de gestión integral de residuos sólidos 2016-2027. [En línea]. Bogotá [Citado octubre 2020]. Disponible en internet URL: http://www.uaesp.gov.co/uaesp_jo/images/direccion/PGIRS_FINAL_18-12-2015.pdf

la corte constitucional donde se señala como obligación del estado promover las condiciones para que haya igualdad y se realicen medidas a favor orientadas a grupos marginados y discriminados, que en este es la población de los recicladores de oficio.

De acuerdo con lo anterior, en el plan de gestión integral de residuos se define un modelo con inclusión social a partir del fortalecimiento de cada una de las empresas u organizaciones de recicladores de oficio⁶⁷, estableciendo infraestructura pública necesaria, formación y asistencia técnica requerida; para que de esta manera sean estas organizaciones las que se encarguen de la recolección diferenciada, transporte y tratamiento del material potencialmente aprovechable y seco de la ciudad de Bogotá.

Con base al análisis socio cultural anterior, realizar actividades que conlleven al reciclaje y cuidado del medio ambiente permiten vivir a las personas en condiciones favorables, en este caso haciendo referencia a toda la comunidad de recicladores de oficio. A su vez, permite disminuir la cantidad de residuos sólidos que van directamente a los rellenos sanitarios afectando en grandes cantidades el medio ambiente y a las familias aledañas a estos.

2.1.4 Tecnológica. El desarrollo de tecnologías limpias actualmente es un tema de gran importancia debido a la gran cantidad de contaminación que existe en cualquier rincón del mundo y los problemas relacionados a esto.

Por esto, la cantidad de oportunidades comerciales internacionalmente son infinitas. Varios informes de entidades internacionales especializadas en el estudio de tendencias del comercio internacional en el mercado ambiental⁶⁸, clasifican las necesidades actuales y asocian a ella las tecnologías que ya son producidas y demandadas o que sería necesario desarrollar por el gran potencial de demanda que estas representan.

Gracias a las tecnologías avanzadas, la gestión de residuos⁶⁹ se ha convertido en una lógica integrada de gestión de residuos y de gran importancia para la reducción a la explotación de materiales a través del reciclaje, y transformando los residuos no reciclables en recursos valioso para la generación de otros.

⁶⁷ *Ibíd.* Pag 8.

⁶⁸ AGENCIA PARA LA PROMOCIÓN DE LAS EXPORTACIONES. Tecnologías limpias en el tratamiento y reciclaje de desechos sólidos industriales. [En línea]. Bogotá [Citado octubre 2020].

⁶⁹ REVISTA TÉCNICA DEL MEDIO AMBIENTE. Tecnologías limpias para la gestión sostenible de residuos. [En línea]. Bogotá [Citado octubre 2020]. Disponible en internet: <https://www.retema.es/noticia/tecnologias-limpias-para-la-gestion-sostenible-de-residuos-6kF5z>

Los avances en la tecnología han permitido a su vez, facilitar el trabajo de cada una de las personas o recicladores, al momento de recolectar y clasificar cada uno de los residuos, ya que, actualmente aunque no se encuentra en grandes cantidades, existen diferentes empresas, áreas o países donde realizan este proceso totalmente automatizado, o hacen uso de tecnologías limpias para la disminución en la contaminación que estos generan, en este caso, se puede hacer referencia a la 2da fase del presente proyecto que es orientada a la automatización en una de las actividades claves para el sistema de gestión.

Sistemas automatizados como la planta recicladora de residuos sólidos urbanos automatizada con sistemas de control y monitoreo, de tal forma que pueda observarse de una manera más clara y detallada la disposición final de diferentes residuos.⁷⁰ También, sistemas controlados por medio de Robots con inteligencia artificial⁷¹, de tal forma que pueda lograrse de una manera más precisa la clasificación y re colección de los diferentes residuos sólidos.

En el análisis tecnológico, puede observarse la cantidad de oportunidades y ventajas que conlleva el desarrollo de proyectos con finalidad de mitigación a la contaminación generada en diferentes áreas, a su vez, la facilidad de ejecutarlos por medio de implementación de avances tecnológicos permitiendo un mejor control y supervisión de los mismos.

2.1.5 Ecológico. Hoy en día, la mayoría de organizaciones busca orientar sus actividades de manera tal que no afecten el medio ambiente, es decir, busca cada vez ejecutar y realizar cambios en la organización de tal forma que le permita ser una organización sostenible. No solamente por beneficio propio, si no, también por el país o localidad donde se encuentre, ya que actualmente existen leyes orientadas hacia la protección del medio ambiente y normas certificables que generan valor al producto o servicio ofrecido.

Dentro de las normas ambientales certificables esta la familia de la ISO 14000, norma internacional la cual cubre diferentes aspectos en el cuidado del medio ambiente, dicha familia de normas son las siguientes:

2.1.5.1 ISO 14001. Sistemas de administración ambiental – Especificaciones.

⁷⁰ IRESIDUO. Nueva planta automatizada para el reciclaje de residuos sólidos urbanos. [En línea]. Bogotá [Citado octubre 2020]. Disponible en internet: <https://iresiduo.com/noticias/mexico/conacyt/17/06/27/nueva-planta-automatizada-reciclaje-residuos-solidos-urbanos>

⁷¹ ELAND CABLES. Los robots de reciclaje están aprendiendo lecciones de inteligencia artificial y la fabricación. [En línea]. Bogotá [Citado octubre 2020]. Disponible en internet: <https://www.elandcables.com/es/company/news-and-events/recycling-robots-are-learning-lessons-from-ai-and-manufacturing>

- 2.1.5.2 ISO 14004.** Sistema de administración ambiental – Principios, sistemas y técnicas de soporte de la norma.
- 2.1.5.3 ISO 14010 a la ISO 14015.** Auditoria medioambiental y actividades relacionadas.
- 2.1.5.4 ISO14020 a las 14024.** Calificación medio ambiental.
- 2.1.5.5 ISO 14031 a la ISO 14032.** Evaluación del comportamiento respecto al medio ambiente.
- 2.1.5.6 ISO 14040 a la ISO 14043.** Evaluación del ciclo de vida.

A partir de las normas mencionadas y la prioridad actual que es el funcionamiento sostenible de la institución, es importante identificar que realizar acciones las cuales mitiguen las huellas generadas en el ambiente debido al servicio ofrecido, es uno de los aspectos hoy en día genera valor a la institución. Por esto, es viable dar inicio a temas como el reciclaje y sus derivados para la protección del medio ambiente.

2.1.6 Legal. En la constitución política de la república de Colombia se mencionan algunos artículos que conciernen con el cuidado del medio ambiente, teniendo en cuenta la finalidad del presente proyecto y la relación respecto al aprovechamiento y adecuado manejo de residuos sólidos algunos de estos artículos son:

El artículo 67. Establece que la educación formará al colombiano en el respeto de los derechos humanos⁷², a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente.

El artículo 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de ambiente sano.⁷³ La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

El artículo 80. El estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales⁷⁴, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la separación de los daños causados.

⁷² CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA. Artículo 67(2002). Por medio del cual se establecen los derechos ambientales que tiene cada persona respecto al ambiente. Bogotá. El congreso

⁷³ CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA. Artículo 79(2002). Por medio del cual se establece la participación del estado respecto al medio ambiente. Bogotá. El congreso.

⁷⁴ CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA. Artículo 80(2002). Por medio del cual se establece el adecuado manejo de los residuos generados. Bogotá. El congreso.

2.2 OPINIÓN DE LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA ACERCA DEL MANEJO DE RESIDUOS GENERADOS EN LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA.

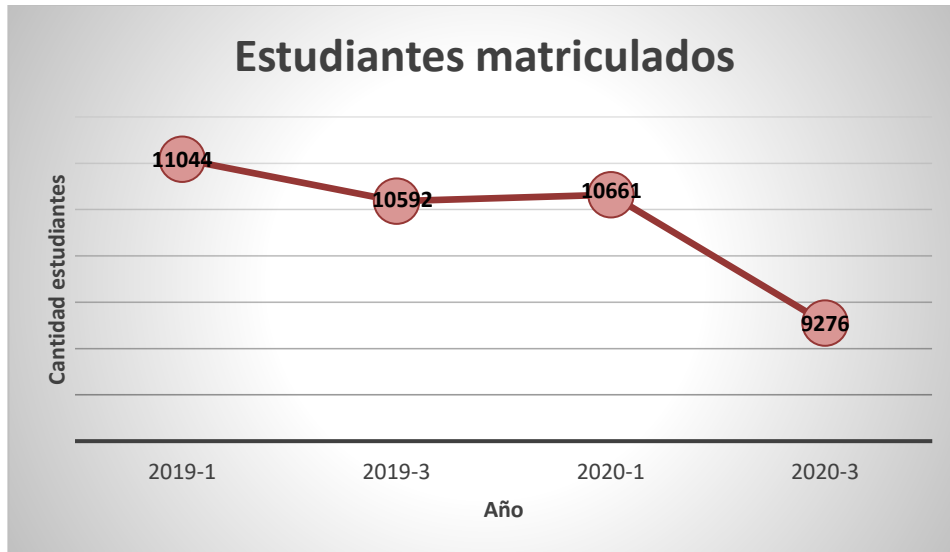
2.2.1 Encuesta. Para tener conocimiento y realizar el respectivo análisis se aplica un instrumento para conocer las opiniones dadas por parte de estudiantes y docentes de la institución.

El instrumento se realiza, para conocer si realmente las personas pertenecientes a la Universidad Católica de Colombia ven la necesidad de realizar la implementación del procedimiento de la gestión de residuos, por otro lado, qué conocimientos tienen las personas respecto a lo que es un sistema de gestión de residuos. De esta manera, establecer las estrategias que permitan el desarrollo del presente proyecto.

2.2.1.1 Recolección de datos. El instrumento se aplica a estudiantes y docentes de la Universidad católica de Colombia de todas las facultades y sedes con la que esta cuenta, a través de la plataforma Google Form; dicha herramienta facilita la recolección de datos e información almacenada en las respuestas para su respectivo análisis.

2.2.1.2 Población y muestra. La población a analizar fueron estudiantes y docentes de todas las facultades de la Universidad Católica de Colombia, para esto, se tuvo en cuenta la cantidad de matriculados en la Universidad en periodos presenciales, es decir, exceptuando 2020-2 debido a la pandemia y notable disminución de estudiantes matriculados para dicho semestre, (Véase la figura 6).

Figura 7. Cantidad de estudiantes matriculados.



Fuente: El Autor

Por tanto, la totalidad de población de la Universidad Católica de Colombia se determinó, hallando el promedio de la cantidad de estudiantes matriculados en semestres donde la Universidad prestara servicio presencial, también se tuvo en cuenta la totalidad de docentes de planta y catedra, como se muestra a continuación:

$$\frac{(11044 + 10592 + 10661 + 9276)}{4} = 10.394 \text{ Estudiantes}$$

$$10.394 + 582 \text{ Docentes} = 10.976$$

$$\text{Población} = 10.976$$

De igual forma, para hallar la cantidad de la muestra teniendo dicha población, se realizó el cálculo mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Tamaño de la muestra} = \frac{\frac{z^2 p (1 - p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 p (1 - p)}{e^2 N} \right)}$$

Siendo:

Z = Valor Z para un nivel de confianza del 90%

P = 0,5

e= 10%

N= Población

Con base a la fórmula anterior y realizando el reemplazo debidamente, el tamaño de la muestra es de 68.

De acuerdo con la cantidad de respuestas necesarias, se envía la encuesta a cerca de 800 personas pertenecientes a la Universidad, entre estudiantes y docentes de las cuales, se obtuvieron 174 respuestas, es decir, 106 respuestas más a las necesarias, equivalentes al 155% de respuestas adicionales obtenidas.

2.2.1.3 Diseño del instrumento. Para realizar el análisis respecto a los conocimientos de la comunidad universitaria en cuanto a un sistema de gestión de residuos, opinión e impacto positivo o negativo al momento de llevar a cabo el presente proyecto, se diseñó un instrumento la cual consta de 10 preguntas, en las cuales pueden encontrarse preguntas abiertas y de selección múltiple, para conocer la opinión de cada persona. De igual manera, el diseño del instrumento se puede observar a continuación, o a través del siguiente enlace: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfMigsLAee-dXEBfQP1vd0uU0I6zq35DwrtQWCkvQhH5IT6dw/viewform?usp=sf_link

Pregunta 1. ¿Qué rol desempeña dentro de la Universidad?

- Estudiante
- Docente

Pregunta 2. ¿Qué carrera se encuentra cursando?

- Ingeniería industrial
- Ingeniería electrónica y telecomunicaciones
- Ingeniería de sistemas
- Ingeniería civil
- Economía
- Psicología
- Derecho
- Arquitectura

Pregunta 3. Sabe usted, ¿Qué es un sistema de gestión de residuos?

- Si
- No

Pregunta 4. ¿Sabe si la Universidad cuenta con algún proceso para el tratamiento de los residuos?

- Si
- No

Pregunta 5. Si su respuesta fue “sí”, ¿Qué se hace con dichos residuos generados?

Pregunta 6. ¿Piensa que las canecas de basura instaladas dentro de la Universidad Católica de Colombia, permiten una óptima clasificación de residuos?
¿Por qué?

Pregunta 7. ¿Tiene conocimiento de como insertar cada residuo en la caneca correspondiente según su material?

- Si
- No

Pregunta 8. Teniendo en cuenta la contaminación existente hoy en día, problemas sanitarios y de salud, entre otras. ¿Ve usted la necesidad que la Universidad cuente con un óptimo tratamiento de residuos?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En Desacuerdo

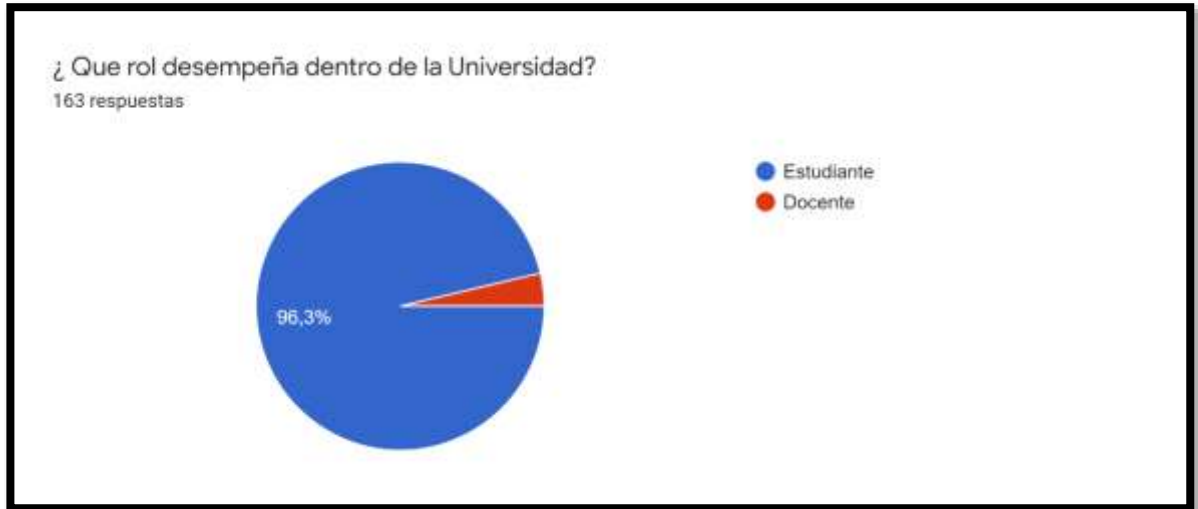
Pregunta 9. ¿Está de acuerdo que la Universidad haga reutilización de algunos residuos para actividades académicas o administrativas?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En Desacuerdo

Pregunta 10. ¿Cómo crees que podrían reutilizarse los residuos?

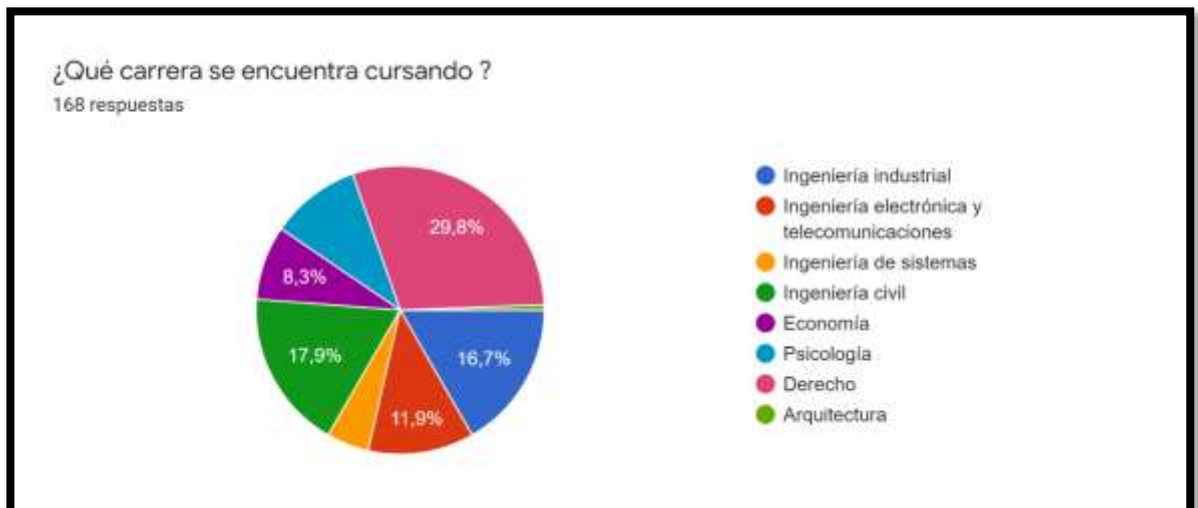
2.2.1.4 Análisis e interpretación de datos. De acuerdo con las preguntas planteadas anteriormente, los resultados fueron los siguientes:

Figura 8. Rol desempeñado dentro de la Universidad Católica de Colombia



Fuente: El Autor

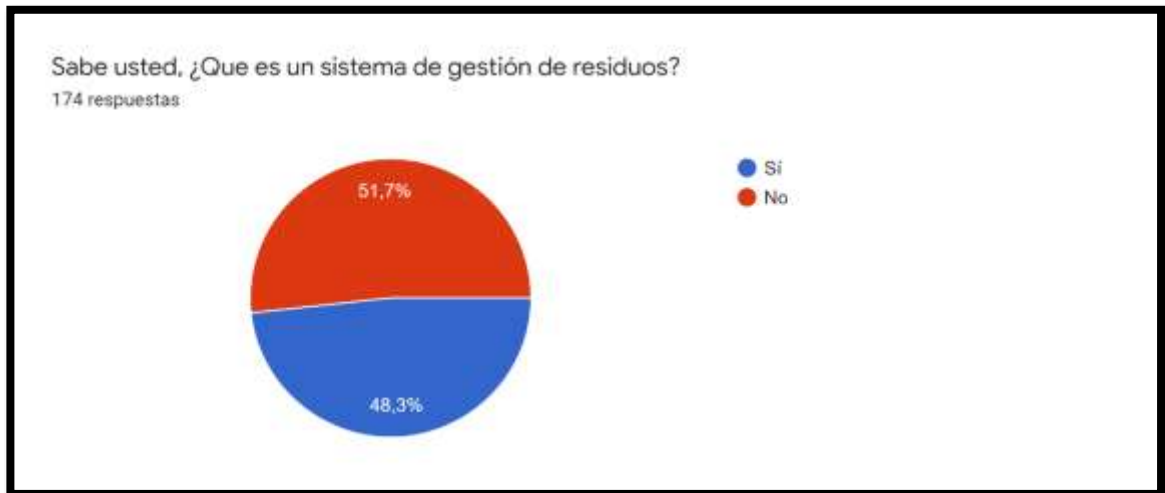
Figura 9. Porcentaje de participación de todas las carreras de la Universidad Católica de Colombia



Fuente: El Autor

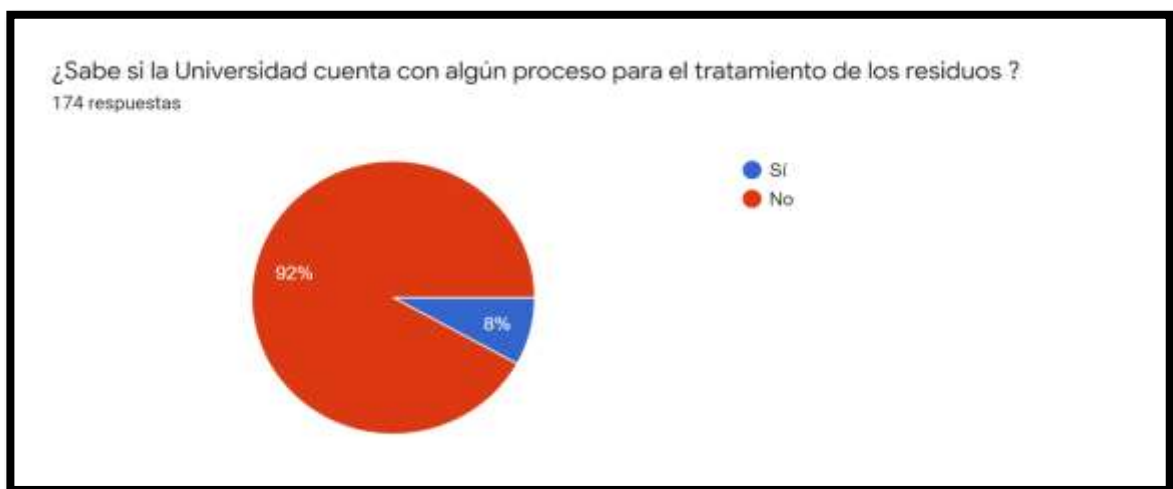
A partir de la figura 12 y la figura 13, puede observarse la participación de estudiantes de diferentes carreras y docentes de la institución, teniendo como finalidad demostrar que las respuestas, ideas y opiniones planteadas por cualquier estudiante o docente en la encuesta, serán importantes y válidas para el desarrollo de este proyecto, sin importar el rol dentro de la Universidad.

Figura 10. Porcentaje de personas que cumplen con conocimiento previo en cuanto a la gestión de residuos



Fuente: El Autor

Figura 11. Porcentaje de personas que aseguran tener conocimiento previo en cuanto a la gestión de residuos implementado en la Universidad Católica de Colombia.



Fuente: El Autor

A partir de la figura 10 y figura 11, se puede observar que un poco más de la mitad de estudiantes, de 174, no tienen conocimiento de lo que es la gestión de residuos, debido a que la Universidad no cuenta con talleres ni procesos que permitan que los estudiantes y docentes adquieran dicho conocimiento; esto conlleva a razonar y proyectar diferentes estrategias las cuales permitan que los estudiantes sin importar la carrera que se encuentren cursando puedan adquirir información extra hacia lo que es un sistema de gestión de residuos, el impacto generado por el mismo al medio ambiente y la importancia hoy en día, de tener un óptimo manejo de los residuos generados.

Quinta pregunta: Si su respuesta fue “si” ¿Qué se hace con dichos residuos generados?

- Separación de residuos por medio de las canecas
- Hasta hace unos años la mayoría de residuos reciclables los tenían las auxiliares de aseo y se vendían.

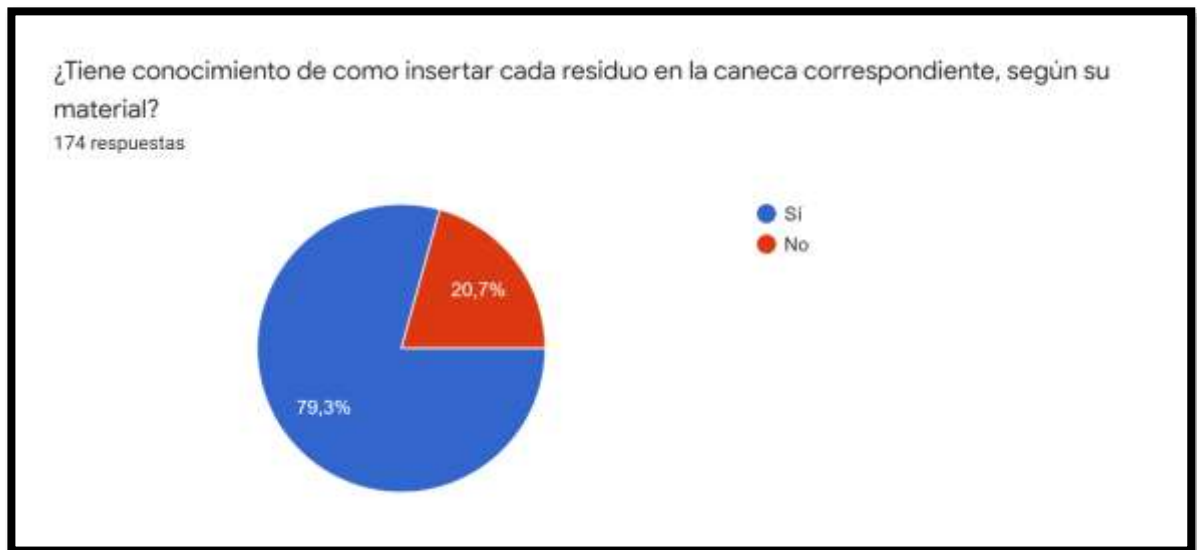
Sexta pregunta: ¿Piensa que las canecas de basura instaladas dentro de la Universidad Católica de Colombia, permiten una óptima clasificación de residuos?

- Si, ya que cuenta con la clasificación necesaria de residuos
- No, porque, aunque son claras en su información, son poco prácticas
- No, a pesar de que estén instaladas de separar residuos, al recoger las bolsas, las mezclan esto hace que el separamiento no sirva de nada
- No porque no asegura que las personas en la Universidad si arrojen donde deben hacerlo además no hay campañas de concientización.
- No, ya que las canecas son de un mismo color, generando confusión al momento de tratar de separar los residuos.
- No, porque son confusas, debemos entender que nunca nos han educado como tal a tener este cuidado por ende es como difícil que la gente tome precauciones y su tiempo para dejar la basura en el lugar que es.
- Hasta cierto punto. La indicación de las canecas no es clara para todos los tipos de material y no siempre se desocupan a la velocidad que se requiere.

Respecto a las preguntas 5 y 6 se escogen 9 respuestas ya que fueron justificadas, a partir de estas se puede determinar que la mayoría de personas hacen alusión a la clasificación de canecas que la Universidad tiene en sus instalaciones; sin embargo, dicha clasificación de canecas no asegura el óptimo manejo de residuos, como indicaban algunas respuestas, debido a que gran parte de la comunidad universitaria no tiene conocimiento de cómo ingresar cada residuo a la respectiva caneca dependiendo su material, tampoco se toman el tiempo para hacer uso adecuado de las canecas, y, por último, las canecas tienden a confundir a las

personas debido al único color con el que cuentan; por tanto, este sistema no es eficiente para realizar la correcta clasificación y el manejo adecuado de residuos.

Figura 12. Porcentaje de personas que tienen idea de ingresar la basura en la respectiva caneca.



Fuente: El Autor

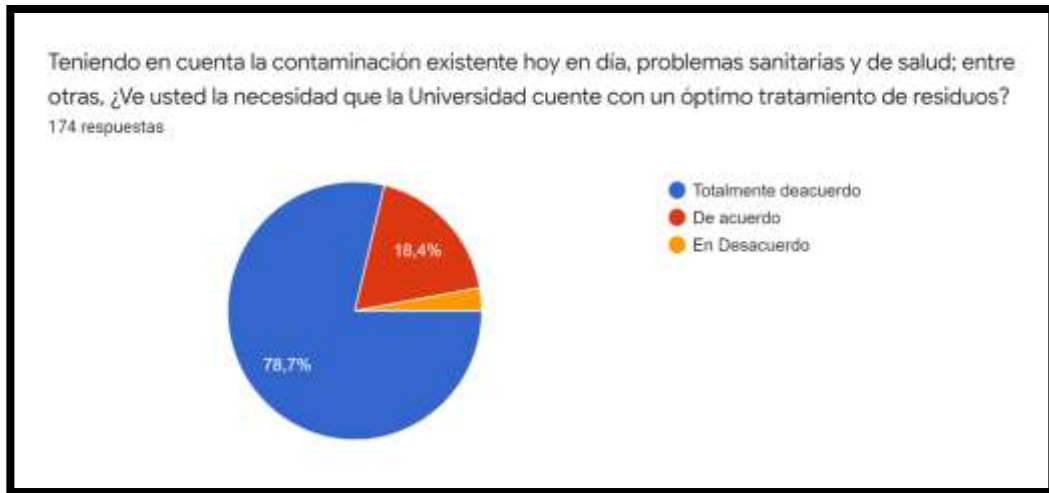
En la figura 12, puede observarse que el 79,3% de personas tienen conocimiento de cómo ingresar el residuo dependiendo el material a su debido recipiente, sin embargo, el 20,7% de la población estudiada no cuenta con la información suficiente, siendo esto uno de los factores principales que impiden el adecuado funcionamiento del sistema de clasificación de canecas existentes en la institución. De esta manera es importante establecer estrategias que permitan que toda la comunidad universitaria, cuente con la información necesaria, de tal manera lograr un porcentaje cerca del 100% de la población con información previa para el cuidado del medio ambiente y la importancia del mismo

En la figura 17, Se puede detallar el impacto que el desenlace del presente proyecto tendría en la comunidad universitaria, donde cerca del 97% de las personas que respondieron a dicha encuesta y las cuales equivalen a 169 personas de 174, estarían de acuerdo con el desarrollo e implementación de la propuesta de mejoramiento para la Universidad Católica de Colombia.

Sin embargo, el 2,9% de personas equivalentes a 5 de cada 170, estarían en desacuerdo con el desarrollo de dicha propuesta de mejoramiento, de esta manera es importante proponer estrategias las cuales permitan que dicha cantidad de

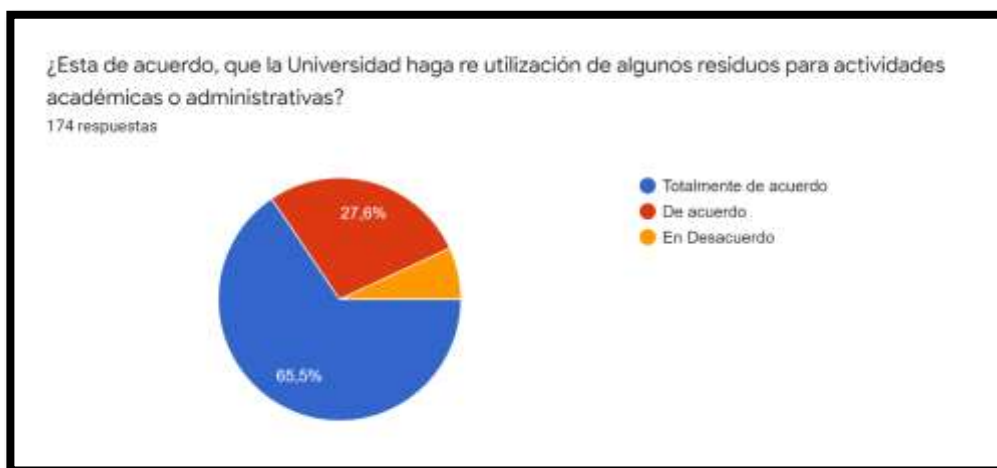
personas puedan reconocer la importancia de llevar a cabo la implementación de la gestión de residuos en la institución y los beneficios que trae para la misma.

Figura 13. Porcentaje de personas que se encuentran de acuerdo en cuanto a la implementación de un sistema de gestión de residuos para la Universidad Católica de Colombia.



Fuente: El Autor.

Figura 14. Porcentaje de personas que se encuentran de acuerdo con el proceso de reutilización para actividades varias en la Universidad Católica de Colombia.



Fuente: El Autor.

Como bien puede observarse en la figura 18, cerca del 93,1% de personas equivalentes a 162 de 174, estarían de acuerdo con la reutilización de residuos para actividades académicas o administrativas dentro de la Universidad, aunque actualmente se lleva a cabo reutilización de papel en el área administrativa de la institución, lo que se quiere lograr es llevar un control para determinar el porcentaje de reutilización de los residuos, una vez conocido ese porcentaje de reutilización actual, se pretende aumentar el índice de aprovechamiento de cada uno de estos en las diferentes áreas de la institución, además que toda la comunidad universitaria pueda observar las actividades que se llevarán a cabo en pro del medio ambiente.

De igual forma para finalizar la encuesta desarrollada, se realiza la pregunta 10 “¿Cómo crees que pueden re utilizarse los residuos?”, teniendo en cuenta de igual forma el objetivo de la misma y la cual permite conocer diferentes opiniones, ideas y lo que la comunidad universitaria espera con el desarrollo del presente proyecto orientado a mejoras de la Universidad católica de Colombia, dichas ideas y opiniones se pueden observar a continuación:

- Ayudando a campañas de reciclaje para el beneficio de personas menos favorecidas
- Reciclando y recreando con el material obtenido
- Por ejemplo, implementar proyectos de investigación relacionadas con el cartón, uno de los materiales más utilizados en la facultad de arquitectura, con la finalidad de aprovecharlo en los programas de ingeniería civil o industrial.
- Fabricación de agendas y otros implementos para el estudio a partir de cartón y papel reciclado.
- Alguna electiva de creatividad reciclaje
- En proyectos de responsabilidad institucional donde comprometan a la sociedad y a individuos en áreas del reciclaje y tratamiento de los mismos, en pro del favorecimiento y aprovechamiento de estos materiales para generar mayor desarrollo social y económico con una tendencia mundial el cual es el cuidado del medio ambiente.

A partir de los resultados obtenidos, se puede concluir que gran parte de la población estudiada acepta y se encuentra de acuerdo con el desarrollo del presente proyecto.

Sin embargo, se deben desarrollar estrategias que permitan la participación de la comunidad universitaria en su mayoría, para que sea capaz de tomar acciones que involucren a la mejora de la relación que tiene la universidad con el medio ambiente. Estrategias como talleres o capacitaciones que permitan a la comunidad universitaria conocer y entender el impacto negativo que genera un mal manejo de residuos al medio ambiente.

2.3 SITUACIÓN ACTUAL: MANEJO DE RESIDUOS EN LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA.

Es de vital importancia tener conocimiento acerca de los diferentes residuos que la Universidad Católica de Colombia genera y el manejo destinado para cada uno de los mismos.

Nuevamente, cabe aclarar que debido a la situación actual a causa de la Pandemia COVID-19, la información suministrada en el presente ítem será de acuerdo con lo registrado en el trabajo de grado de Perilla Tabares Cindy Julieth e información adquirida mediante docentes y personal de servicios generales que tienen conocimiento respecto al manejo que la universidad realiza a los residuos sólidos generados.

2.3.1 Áreas generadoras de residuos sólidos. Cada una de las personas pertenecientes a la comunidad universitaria son generadoras de diferentes residuos sólidos; aunque la Universidad Católica de Colombia cuenta con un sistema de clasificación de canecas este no es suficiente para la correcta separación de residuos sólidos; cada una de las áreas que conforman la universidad, presentan cierta cantidad de generación de residuos, (Véase cuadro 4).

Cuadro 4. Áreas generadoras de residuos sólidos.

No	Sede	Área generadora	Agentes generadores
1	Carrera 13	Salones	Estudiantes Docentes
2	Carrera 13	Pasillos	Administrativos Estudiantes Docentes Personal de servicio generales Visitantes
3	Las torres	Cafetería	Administrativos Estudiantes Docentes Personal de servicio generales Visitantes
4	Las torres	Baños	Administrativos Estudiantes

			Docentes Personal de servicio generales Visitantes
5	Claustro	Laboratorios	Estudiantes Docentes Laboratoristas
6	Las torres	Oficinas	Administrativos Docentes Visitantes
7	Carrera 13	Áreas de bienestar	Administrativos Docentes Estudiantes
8	Claustro	Plazoletas de estudio	Estudiantes Docentes Visitantes
9	Todas	Auditorios	Administrativos Docentes
10	Sede 4	Bibliotecas	Estudiantes Docentes
11	Carrera 13	Zonas verdes	Administrativos Estudiantes Docentes Personal de servicio generales Visitantes
12	Carrera 13	Sala de profesores	Estudiantes Docentes
13	Claustro	Talleres	Estudiantes Docentes

Fuente: Perilla Tabares Cindy Julieth. Estudio de alternativa al proceso de reciclaje del plástico pet en la Universidad Católica de Colombia. Bogotá 2017. Trabajo de grado Ingeniería industrial. Universidad católica de Colombia. Facultad de ingeniería. Pág 42

De acuerdo con el cuadro anterior, se pueden observar 13 áreas generadoras de residuos sólidos, sin embargo, es importante conocer el tipo de residuos que dichas áreas generan, por esto; se toma como referencia el cuadro 5 adaptado del trabajo de grado mencionado anteriormente.

Cuadro 5. Residuos generados en cada área mencionada.

NO	SEDE	ÁREA GENERADORA	TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS
1	Carrera 13	Salones	Plástico Cartón Vasos de papel Latas Orgánicos
2	Todas las sedes	Pasillos	Plástico Cartón Vasos de papel Latas Orgánicos
1	Carrera 13, Claustro, Sede 4	Salones	Plástico, Cartón, Vasos de papel, Latas, Orgánicos, inorgánicos.
2	Todas las sedes	Cafeterías	Plástico, Cartón, Vasos de papel, Latas, Orgánicos, inorgánicos.
3	Todas las sedes	Baños	Plástico, Cartón, Vasos de papel, Latas, Orgánicos, inorgánicos.
4	Claustro	Laboratorios	Plástico, Cartón, Vasos de papel, Latas, Orgánicos, inorgánicos.
5	Las torres	Oficinas	Plástico, Cartón, Vasos de papel, Latas, Orgánicos, inorgánicos.
6	Carrera 13	Áreas de bienestar, zonas verdes, Sala de profesores	Plástico, Cartón, Vasos de papel, Latas, Orgánicos, inorgánicos.
7	Sede 4, carrera 13	Biblioteca	Plástico, Cartón, Vasos de papel, Latas, Orgánicos, inorgánicos.

Fuente: Perilla Tabares Cindy Julieth. Estudio de alternativa al proceso de reciclaje del plástico pet en la Universidad Católica de Colombia. Bogotá 2017. Trabajo de grado Ingeniería industrial. Universidad católica de Colombia. Facultad de ingeniería. Pág 42

De acuerdo con la información obtenida por medio del trabajo de grado mencionado, se puede evidenciar los diferentes tipos de residuos que genera la Universidad Católica de Colombia, de esta forma conocer si realmente existe instructivo alguno para la gestión de residuos.

2.3.2 Manejo de residuos en la Universidad Católica de Colombia. Actualmente la Universidad cuenta con un sistema de clasificación de canecas, con el fin de realizar separación entre los residuos sólidos dependiendo el material de los mismos. (Véase figura 15).

Figura 15. Sistema de clasificación de canecas.



Fuente: Cristian Fabian Díaz Colorado, Jorge Armando Caldas Vega. Sistema de control automático para el reconocimiento y clasificación de residuos reciclables para un punto ecológico. Bogotá 2017. Trabajo de grado Ingeniería electrónica y telecomunicaciones. Universidad católica de Colombia. Facultad de ingeniería. Pag 56

Sin embargo, estas canecas no son eficientes debido al mal uso que hacen los estudiantes y diferente personal perteneciente a la Universidad Católica de Colombia. Ya que, aunque cuenta con un depósito para cada residuo dependiendo su material para su clasificación, dentro de estas se siguen mezclando los residuos sólidos minimizando la cantidad de residuos que podrían reutilizarse. (Véase figura 16).

Figura 16. Ineficiencia de las canecas instaladas en la Universidad Católica de Colombia.



Fuente: Cristian Fabian Díaz Colorado, Jorge Armando Caldas Vega. Sistema de control automático para el reconocimiento y clasificación de residuos reciclables para un punto ecológico. Bogotá 2017. Trabajo de grado Ingeniería electrónica y telecomunicaciones. Universidad católica de Colombia. Facultad de ingeniería. Pag 57

Por otro lado, la universidad emplea 2 técnicas para la recolección de los residuos sólidos, debido a que no hay instructivos o material guía para realizar el manejo de los mismos; una de las técnicas es que el personal de servicios generales realiza manualmente la clasificación de los residuos, para esta técnica, hacen uso de 2 bolsas de basura color negro, una de las bolsas es destinada para los residuos aprovechables mientras que la otra bolsa, es para los residuos que van directamente a disposición final, o bien, que no pueden ser aprovechables. La otra técnica, consta de recoger todos los residuos sólidos en bolsas negras sin dar tratamiento alguno a los mismos. Dicha recolección de residuos sólidos como bien se indica anteriormente, es realizada por el personal de servicios generales los cuales son contratados a través del Outsourcing con una empresa externa a la Universidad.⁷⁵

⁷⁵ Perilla Tabares Cindy Julieth. Estudio de alternativa al proceso de reciclaje del plástico pet en la Universidad Católica de Colombia. Bogotá 2017. 46 pág. Trabajo de grado Ingeniería industrial. Universidad católica de Colombia. Facultad de ingeniería.

2.3.3 Almacenamiento de residuos sólidos. Cada sede que representa la Universidad Católica de Colombia⁷⁶, cuenta con un punto de almacenamiento donde se dirigen cada una de las bolsas recolectadas con los residuos aprovechables y los que no, sin embargo, estos puntos no tienen suficiente iluminación lo cual dificulta que el proceso de clasificación realizado por el personal de aseo sea más tedioso. Es importante resaltar, que el proceso de clasificación o separación de residuos sólidos realizado por el personal de servicios generales, no tiene supervisión ni control alguno.

Anteriormente, el personal de servicios generales realizaba la venta de los residuos que podían reciclarse, el dinero era administrado por ellos mismos; actualmente la institución cuenta con Outsourcing o bien, la tercerización para el servicio de aseo, lo cual dificulta la obtención de información acerca del manejo que hoy en día se realiza con los residuos sólidos.

Por otro lado, de acuerdo a la información anterior, es necesario presentar puntos clave para una gestión de residuos, es claro que se deben realizar cambios en cuanto al manejo actual que la Universidad Católica de Colombia realiza con los residuos sólidos generados, dando inicio por el color de bolsas de basura, para que sea evidente tanto para la persona al ingresar el residuo como para el personal de servicios generales al momento de realizar la separación de los mismos. Por otro lado, es necesario construir guías y formularios para el personal de tal forma que facilite realizar la gestión de residuos dando control y supervisión a la realización de tareas en lo que respecta a la disposición final de los residuos sólidos.

De acuerdo al análisis del contexto interno y externo de la institución, se puede determinar la cantidad de ventajas y oportunidades que conllevan desarrollar diferentes estrategias, iniciativas y procesos relacionados a la protección del medio ambiente; a su vez, la importancia del mismo al ser aplicado en la institución.

Por otro lado, puede evidenciarse las debilidades con las que cuenta la Universidad en lo que respecta al medio ambiente y la finalidad del presente proyecto, ya que no cuenta con un control, supervisión y manejo en el proceso del ciclo de vida de los residuos sólidos que la institución genera, no cuenta con una política ambiental, ni un organismo encargado de la dirección medio ambiental de la misma.

⁷⁶ Ibíd. 47

3. ESTRUCTURACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS.

En el presente capítulo, se tendrá en cuenta cada uno de los aspectos claves para la estructuración de la gestión de residuos sólidos acorde a las funcionalidades de la Universidad Católica de Colombia; se detallará cada uno de los requisitos planteados con base en la norma ISO 14001:2015, y también con lo establecido en el EMAS.

De acuerdo con lo anterior, la norma ISO 14001:2015 es referente a un sistema de gestión medioambiental, el cual está conformado por diferentes aspectos ambientales que la institución entrará a detallar y determinará cuales son significativos con base al servicio que esta ofrece, esto ya para la implementación como tal del sistema de gestión medioambiental. Ahora bien, uno de estos aspectos ambientales que hacen parte de la ISO 14001:2015, es la gestión de residuos y bien, es lo que se pretende realizar por medio de este documento.

3.1 NECESIDADES INSTITUCIONALES PARA DESARROLLAR Y ESTRUCTURAR LA GESTIÓN DE RESIDUOS.

Con base en la norma ISO 14001:2015, se plantea que el medio ambiente no solamente se refiere al interior de la compañía, o en este caso de la institución, si no también, del entorno exterior de la misma. Así mismo, se puede observar el impacto medioambiental que produce directamente las actividades realizadas. Por tanto, se plantean diferentes fuerzas que son necesarias al momento del desarrollo y estructura de la gestión de residuos.

Estas fuerzas son las siguientes:

3.1.1 Fuerzas externas. Dentro de las fuerzas externas existen tres fuentes importantes de preocupación:

3.1.1.1 La regulación. Dentro de la cual se encuentra las regulaciones locales, estatales y comunitarias relativas al medio ambiente.

3.1.1.2 Las demandas de los consumidores. En esta fuente se hace referencia tanto a consumidores como a proveedores, en cada negocio o compra que realice la institución dependiendo si es una entidad gubernamental, estos incluyen una lista de temas medioambientales que deben ser tratados adecuadamente.

3.1.1.3 La comunidad. Actualmente casi todas las comunidades son sensibles a varias cuestiones orientadas al medio ambiente, por ejemplo, la contaminación, el ruido, el reciclaje, entre otros. ⁷⁷

3.1.1.4 Fuerzas internas. Sensibilidad al público en general, respecto a cuestiones medioambientales, también tiene que ver con los empleados, y en este caso, a toda la comunidad universitaria en general. También, la necesidad de maximizar el uso del espacio y la necesidad de brindar el servicio sin que este dañe o afecte el medio ambiente. ⁷⁸

3.1.1.5 Oportunidades de marketing. A la mayoría de la comunidad le preocupa el medio ambiente, el debido control de las cuestiones medioambientales permiten dar lugar a oportunidades de marketing, teniendo en cuenta que hoy en día, las leyes están permitiendo explotar estas oportunidades, oportunidades que pueden favorecer a la institución y dentro de las cuales son deseadas por todo el equipo directivo. ⁷⁹

3.1.1.6 Necesidades de perfeccionamiento continuo. La mayoría de las compañías piensan que deben reducir costos y mejorar la calidad, ya sea en el producto o servicio que ofrece, para esto, han implementado sistemas de perfeccionamiento continuo, por tanto, un sistema de gestión de residuos puede considerarse como parte de este sistema de perfeccionamiento continuo para la institución. La Universidad debe demostrar estar comprometida, cumplir con lo mínimo requerido en cuestiones medioambientales y que cuenta con un sistema de gestión efectivo. ⁸⁰

De esta manera, el hecho de desarrollar e implementar la estructuración para una gestión efectiva, permite que la dirección o equipo directivo de la institución, pueda responder a las exigencias locales ya planteadas, evitando multas o acciones correctivas por no cumplir con medidas establecidas por las regulaciones locales, también, evaluar riesgos y preocupaciones internas orientadas al medio ambiente.

3.2 VENTAJAS DE UN SISTEMA DE GESTIÓN EFECTIVO

De acuerdo con la información suministrada anteriormente, es evidente la cantidad de beneficios que conllevan el desarrollo e implementación de un sistema de gestión efectivo; iniciando desde la conformidad con las regulaciones de la localidad

⁷⁷ Clements Richard. Guía completa de las normas ISO 14000. Ediciones Gestión 2000 SA. Barcelona. 1997. Pag. 42.

⁷⁸ *Ibíd.* Pag 43.

⁷⁹ *Ibíd* Pag 44.

⁸⁰ *Ibíd* Pag 45.

o lugar en el que se esté implementando una adecuada gestión de residuos, lo cual permite que la institución esté preparada para cualquier tipo de auditoría, supervisión o análisis que deseen realizar algunos factores externos a esta. La conformidad con las exigencias de los clientes, en este caso la conformidad de cada uno de los estudiantes que creen necesario el desarrollo de una gestión eficiente de residuos sólidos.

Mejora la imagen del marketing, una institución que cuente con un sistema de gestión efectivo, que cumpla no solo con los requisitos planteados en las regulaciones de la localidad, si no también, internacionalmente, da una ventaja competitiva en comparación a las demás compañías o instituciones.

El desarrollo e implementación de un sistema de gestión efectivo, mejora la utilización de los recursos⁸¹; un buen sistema de gestión también es un buen sistema de conservación de recursos, hablando específicamente de la institución, estos recursos podrían ser los materiales a usar en diferentes clases y aulas de curso. Tratando cuidadosamente los recursos que utiliza la compañía, especialmente aquellos que hacen que la compañía sea competitiva, el equipo directivo podrá planear esfuerzos de conservación que conducirán a la consecución de enormes beneficios económicos. Lo que conlleva a que el sistema de gestión implementado, sea un centro de beneficios.

El desarrollo de un sistema de gestión, debe contar con políticas que permitan establecer objetivos, procedimientos e instrucciones de trabajo, dentro de las cuales se puedan incluir diferentes y varios objetivos que se deseen cumplir ya sea por departamento o, en este caso, por facultad.

Otro de los beneficios que conlleva la implementación de un sistema de gestión efectivo, es la mejora en la calidad del servicio que la institución ofrece, dicho anteriormente, ya que cumple con las expectativas y requerimientos que los estudiantes desean tener; a su vez, mejora la imagen de la institución ante la comunidad.

3.3 CONDICIONES NECESARIAS PLANTEADAS PARA QUE LA NORMA ISO 14000 TENGA RELACIÓN CON EL EMAS

Aunque la norma ISO 14000 tiene ámbito geográfico a nivel mundial, la norma EMAS presenta algunos requerimientos los cuales son obligatorios al momento de realizar un sistema de gestión ambiental; lo que se pretende al relacionar estas dos normas, es certificar con base a los requerimientos de estas el desarrollo de la

⁸¹ Ibíd pag. 46

estructuración de la gestión de residuos efectivo para la Universidad Católica de Colombia.

La norma EMAS en su desarrollo contiene los requisitos de la ISO 14000, a diferencia, dicho anteriormente, que contiene algunos requisitos obligatorios que en la ISO 14000 no se encuentran como tal.

De esta manera, se presenta a continuación lo requerido por las dos normas:

Figura 17. 1 Requerimientos de la norma ISO 14000 y EMAS.

ASPECTO	14001	EMAS
Desarrolla una política ambiental	Si	Si
Pone la política ambiental a disposición pública	Si	Si
Lleva a cabo una revisión ambiental inicial	No se establece como obligatoria	Si, obligatoria
Establece objetivos de mejora continua	Si	Si
Desarrolla un programa ambiental	Si	Si
Establece la realización de auditorías ambientales	Si	Si
Establece los requisitos a cumplir por auditores ambientales	Si	Si
Que periodicidad establece para las auditorías ambientales	No establece una periodicidad fija	No superior a tres Años

Fuente: EQA. Reglamento EMAS [En línea]. Bogota citado [Septiembre 2020]. Disponible en internet: <https://eqa.es/presentaciones/emas.pdf>

De acuerdo con la figura 17, respecto a los aspectos mencionados, se puede evidenciar que las dos normas cumplen con lo estipulado en la ISO 14000, sin embargo, en el EMAS es obligatorio 2 de estos aspectos, la periodicidad y revisión ambiental inicial.

Con base a la figura 18, teniendo en cuenta los aspectos mencionados, puede evidenciarse igualmente que las dos normas cumplen con lo estipulado en la ISO 14000, sin embargo, existe diferencia en el ente o país desarrollador de la norma como tal. También, el hecho de identificar aspectos ambientales indirectos y declaración ambiental ya que en la norma ISO 14000 no es obligatorio.

Figura 18. 2 Requerimientos de la norma ISO 14000 y EMAS.

ASPECTO	14001	EMAS
¿Establece un sistema de validación independiente?	Si	Si
¿Debe publicar la empresa una declaración ambiental?	No	Si
¿Debe identificar y evaluar aspectos ambientales indirectos?	No	Si
¿Qué tipo de organizaciones pueden ser certificadas?	Todas	Todas
¿Qué puede certificarse, los centros de producción o las organizaciones completas formadas por diferentes centros?	Ambos, tanto centros como organizaciones	Ambos, tanto centros como organizaciones
¿Establecen un distintivo de adhesión al SGMA?	Si	Si
¿Puede ese distintivo aparecer en los productos de la empresa?	No	No
¿Qué organización ha desarrollado la norma?	ISO	UE
¿En qué ámbito geográfico tiene aplicación la norma?	Mundial	Europea

Fuente: EQA. Reglamento EMAS [En línea]. Bogotá citado [Septiembre 2020]. Disponible en internet: <https://eqa.es/presentaciones/emas.pdf>

3.4 PASOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL, CUANDO LA INSTITUCIÓN LO REQUIERA.

Dicho anteriormente, la gestión de residuos es uno de los aspectos ambientales que conforma el sistema de gestión ambiental, sin embargo, toda la documentación propuesta servirá de base para la implementación de la norma ISO 14001:2015, cuando la Universidad tenga definidos todos los aspectos ambientales, los objetivos y estrategias a realizar por cada uno de estos, puede realizar la implementación de la norma siguiendo los siguientes ítems:

3.4.1 Compromiso de la dirección. Como bien se indica anteriormente, es necesario obtener el compromiso del equipo directivo de la institución, ya que, el desarrollo de un sistema de gestión es una práctica empresarial más, la cual conlleva beneficios a la compañía e institución.

3.4.2 Revisión. Se debe realizar una revisión inicial de las prácticas de gestión que actualmente la institución desarrolla (si las hay), a partir de esta, se puede identificar y detallar cada uno de los requisitos y necesidades medioambientales.

3.4.3 Establecer un plan. A partir del punto anterior, una vez se evidencien los puntos fuertes y débiles de la práctica en cuanto a la gestión medioambiental que la compañía tiene; se puede proceder al desarrollo de un plan de acción. En dicho plan de acción, se establecen objetivos los cuales deben cuantificarse posteriormente.

3.4.4 Evaluar los aspectos y los riesgos medioambientales. Se debe establecer una prioridad de acuerdo a los requerimientos ya planteados para el diseño del sistema de gestión de residuos, a su vez, evaluar el riesgo vinculado a cada uno de los aspectos incluidos en la lista.

3.4.5 Establecer una política medioambiental. Cuando se llegue a este paso, ya puede darse inicio al plan de acción creado anteriormente, redactando una política ambiental de acuerdo a las actividades que se realizan en la institución y lo que se quiere lograr mediante el sistema de gestión.

3.4.6 Implementación. Para la implementación del plan de acción, el primer paso debe realizarse eliminando los desperdicios y problemas obvios que pueden encontrarse en diferentes áreas en las que se desea obtener resultados eficientes. Posteriormente, determinar un sistema que permita considerar y optimizar los impactos ambientales causados por medio de la institución.

3.4.7 Estar alerta ante las posibles oportunidades de mejora. Una vez se haya realizado la implementación, es de vital importancia llevar a cabo un seguimiento periódico, para identificar las áreas que presenten mayores problemas o las que presentan resultados eficientes; así determinar las acciones a tomar para las mismas.

4. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS BASADO EN LA NORMA ISO 14001:2015.

Con base a lo mencionado anteriormente, en el presente capítulo podrá observarse toda la documentación y análisis la estructuración de la gestión de residuos propuesto para la Universidad Católica de Colombia, la cual servirá como base para la implementación de la norma ISO 14001:2015.

4.1 PROPUESTA DE LA POLÍTICA AMBIENTAL PARA LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA

La política ambiental y el logo propuesto, se realiza con el fin de dar a conocer la importancia de llevar a cabo el sistema de gestión ambiental, y tener en cuenta todos los aspectos ambientales que lo componen, mas allá de solo realizar una gestión de residuos sólidos.

4.1.1 Logotipo. En la figura 25 puede observarse el logotipo propuesto para gestionar toda la parte ambiental de la Universidad Católica de Colombia, apreciando a su vez diferentes aspectos que de acuerdo a la política ambiental se pretende llegar posteriormente.

4.1.2 Política ambiental. La política ambiental propuesta para la Universidad Católica de Colombia, será la siguiente:

La Universidad Católica de Colombia como institución de educación superior, considera indispensable mantener la acreditación de alta calidad y el servicio en un alto nivel para cada persona perteneciente a la institución, lo que conlleva a priorizar el desarrollo de las actividades que permiten orientar el servicio educativo, a fines sostenibles; a su vez, conocemos el impacto en la sociedad por medio de la enseñanza ofrecida a cada uno de los jóvenes que se encuentran cursando sus estudios en la institución. Por esto, y yendo de la mano con la visión y misión, la Universidad se compromete a realizar estrategias y/o proyectos orientados a la mitigación de la huella de carbono y contaminación ambiental buscando promover un lugar sostenible y ambientalmente sano, reconociendo el impacto medioambiental procedente del desarrollo de las actividades diarias y tomando medidas correctivas para el mismo. También, promover el campo investigativo bajo argumentos de mejora continua en pro del beneficio comunitario y su entorno; por otro lado, involucrando e incentivando la actuación de todo el personal universitario para desarrollar y aplicar diferentes alternativas que conlleven algún cambio o búsqueda del desarrollo sostenible para la institución o ajena a esta.

Figura 19. Logotipo Universidad Católica de Colombia sostenible



Fuente: El Autor

4.1.2.1 Principios de la política ambiental. La política ambiental para la Universidad Católica de Colombia, se fundamenta en los siguientes principios:

- **Prevención.** Permitiendo identificar actividades que generan impacto directo e indirecto al medio ambiente y tomar medidas para contrarrestarlo
- **Educación verde.** Por medio del cual se pretende incentivar la actuación de la comunidad universitaria y la sociedad en general, en realizar actividades o estrategias que permitan ir en búsqueda de un desarrollo sostenible.
- **Mejora continua.** Identificando factores para el control y mejora continua con finalidad de una institución sostenible, que sirva como ejemplo e incentive a otras instituciones u organizaciones a participar en la búsqueda de la sostenibilidad en sus actividades y procesos.

4.2 PLANIFICACIÓN.

4.2.1 Aspectos medioambientales. De acuerdo con la política ambiental definida anteriormente, es importante llevar a cabo un debido control respecto a los residuos sólidos generados en la Universidad. Para esto, se diseñaron formatos que serán diligenciados por el personal de aseo en donde se especifica hacia donde se envían los residuos sólidos de acuerdo a su material, también, se define la cantidad de papel y cartón generado y la cantidad de este mismo a reutilizar; donde de acuerdo con la encuesta realizada podrían existir 2 áreas, la administrativa y el área de la facultad de arquitectura.

Por otro lado, también se debe tener en cuenta los residuos generados en el área de ingeniería electrónica debido a su material y consecuencias del mismo, su obtención y clasificación serán diferentes.

De acuerdo con esto se identifican los factores influyentes en la generación de los residuos sólidos, donde se destacan tareas, actividades administrativas, aulas de clase, y en general toda la comunidad universitaria. Al no tener un adecuado manejo y control de estos residuos, van directamente a la disposición final aumentando el índice de contaminación, a su vez, aumentando la cantidad de residuos que llegan a los rellenos sanitarios como se ilustra en la figura 20.

De acuerdo con la figura 20 y a los parámetros de la norma pueden definirse las entradas (INPUTS) y salidas (OUTPUTS) dentro del funcionamiento de la Universidad Católica de Colombia, los cuales serán puntos claves al momento de definir los objetivos del presente sistema de gestión de residuos.

Figura 20. Generación de residuos sin un adecuado manejo



Fuente: El Autor

Cuadro 6. Entradas y salidas de los efectos medioambientales.

Inputs de materiales	Outputs (Desechos sólidos)
Actividades administrativas	Grandes cantidades de papel para la basura.
Botellas de plástico, papeles, comida y sus derivados.	Diferentes residuos revueltos afectando el medio ambiente
Elementos electrónicos	Emisiones a la atmosfera.

Fuente: El Autor

Se especifican teniendo en cuenta que con el presente proyecto se pretende incentivar y mejorar el tema ambiental tanto en la Universidad católica como de empresas u organizaciones cercanas a esta, también tener en cuenta el debido tratamiento para los residuos sólidos dependiendo el material de estos.

4.2.2 Plan estratégico para la incorporación del procedimiento de gestión de residuos. El plan estratégico propuesto, se compone de objetivos, estrategias, indicadores y metas, (Véase el cuadro 7).

Cuadro 7. Plan estratégico.

OBJETIVOS	ESTRATEGIAS	INDICADORES Mensuales	METAS
Facilitar la participación de toda la comunidad universitaria en cuanto a la búsqueda de un desarrollo sostenible.	Realizar talleres de la mano con los cuales permitan ver e incentivar la búsqueda de un desarrollo sostenible. Dar a conocer la cantidad de oportunidades que acarrean el desarrollo e implementación de proyectos con	<i>Cant. de personas que participaron en <u>determinado taller</u></i> <i>Cant. de personas en la Universidad</i> <i>Cant. de proyectos existentes orientados al <u>desarrollo sostenible</u></i> <i>Cant. de proyectos actuales orientados a un d. sostenible</i>	90% de participación en talleres sostenibles. 80% de aumento en desarrollo de proyectos con finalidad sostenible.

	finalidades ecológicas		
Identificar los residuos sólidos que puedan reutilizarse para el funcionamiento o infraestructura de la Universidad.	Realizar la separación y disposición final de los residuos que puedan reutilizarse. Proporcionar diferente color de bolsas para el depósito de residuos	$\frac{\text{cant. de residuos a reutilizar}}{\text{Cant. de residuos}}$	90% de reutilización de residuos.
Realizar un adecuado manejo de residuos sólidos.	Charla al personal de aseo acerca de cómo realizar la separación de residuos sólidos. Diligenciar formatos los cuales permitan identificar los diferentes tipos de residuos de la universidad y la disposición final de los mismos. Realizar la venta de algunos residuos sólidos, ya sea a empresas de aseo o recicladores. Disponer de envases de plástico para ingresar los desechos electrónicos generados en el área de ingeniería electrónica para su adecuado manejo.	$\frac{\text{Cant. de personas que participaron en el taller}}{\text{Cant. total de personal de aseo}}$ $\frac{\text{Cant. de formatos diligenciados}}{\text{Cant. total de formatos}}$	100% de la cantidad de formatos, sean diligenciados correctamente.
Verificar el cumplimiento del plan y en la política ambiental para la institución.	Delegar funciones a los empleados de aseo, para que de esta manera pueda llevarse el debido seguimiento y observación de las tareas realizadas y a realizar.	$\frac{\text{Cant. de objetivos cumplidos}}{\text{Cant. de objetivos propuestos}}$	90% de cumplimiento en los objetivos establecidos.

Desarrollar nuevos proyectos que permitan la sostenibilidad en diferentes áreas para el funcionamiento de la empresa. (Energía, agua, entre otros)	Dar a conocer las ventajas y oportunidades que conllevaron la implementación del sistema de gestión de residuos. Definir planes posteriores para complementar el presente plan, para que de esta manera la institución cuente con un sistema de gestión ambiental, completo	$\frac{\text{Cant. de factores tenidos en cuenta para el diseño de un sistema de gestión ambiental para la UCC}}{\text{Cant. de factores que componen un sistema de gestión ambiental}}$	100% de factores completados para el desarrollo de un sistema de gestión ambiental para la UCC.
---	--	--	---

Fuente: El Autor.

En dicho plan se definen diferentes estrategias a realizar haciendo referencia específicamente a los residuos sólidos que la Universidad Católica puede generar, de esta manera poder realizar un manejo y disposición final adecuada para cada uno de estos. A su vez se observa los objetivos a corto, mediano y largo plazo con el fin de constituir todos los factores que requieran un sistema de gestión ambiental, es importante aclarar que el sistema de gestión de residuos es solo una parte de este.

4.3 DESARROLLO DE ESTRATEGIAS.

4.3.1 Objetivo 1 del plan estratégico ambiental. Teniendo en cuenta el plan estratégico ambiental, para el cumplimiento del objetivo uno es necesario e importante desarrollar las estrategias definidas.

4.3.1.1 Realizar talleres de la mano con bienestar los cuales permitan ver e incentivar la búsqueda de un desarrollo sostenible. Con la siguiente estrategia se considera concientizar e incentivar a toda la comunidad universitaria para que de esta manera todos sean participes en la búsqueda del desarrollo sostenible.


La idea fundamental es ir de la mano con bienestar universitario, teniendo en cuenta que el personal de allí se acerca a diferentes aulas de clases para ofrecer información extra acerca del bienestar de cada uno de los estudiantes y docentes. Este tiempo y momento del que hace uso bienestar, podría permitir que la dirección de servicios generales a su vez, realice el taller mencionado el cual contará con los siguientes puntos.

- Realizar los estiramientos indicados por bienestar universitario.
- Realizar una lluvia de ideas acerca de lo que para los estudiantes significa el desarrollo sostenible.
- Proyectar la contaminación y los daños derivados de esta al planeta. Por otro lado, brindar información acerca de la importancia de la búsqueda de un desarrollo sostenible, también, dar a conocer el impacto ocasionado por cada una de las actividades que se realizan diariamente.

Dentro de la información brindada en el taller realizado, es importante destacar puntos importantes que deben mencionarse, por ejemplo:

- ✓ Daño en los ecosistemas a raíz de la contaminación.
 - ✓ Daño en el aire.
 - ✓ La importancia de disminuir la generación de residuos sólidos.
 - ✓ Cerrar bien el grifo cuando la persona se ducha.
 - ✓ La importancia de tomar acciones para disminuir el índice de contaminación generada.
- Dar a conocer a los estudiantes la implementación de un sistema de gestión de residuos el cual se está desarrollando en la institución.
 - Repartir formatos para que los estudiantes diligencien acerca del taller en el que estuvieron. (Véase Figura 28).

Figura 21. Formato asistencia taller desarrollo sostenible.

Formato asistencia taller desarrollo sostenible						
	Jornada		Fecha		Cod:	UCAC-SGR-TAL01
	Califique de 1 a 5 como se sintió con el taller desarrollado					
	Nombre Completo	1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
Observaciones						
¿Participaría en otros talleres de la misma línea de información?			SI		NO	

Fuente: El Autor

- Por último, se realizará una evaluación para conocer si la información ofrecida a los estudiantes, realmente fue bien recibida.

4.3.1.2 Dar a conocer la cantidad de oportunidades que acarrearán el desarrollo e implementación de proyectos con finalidades ecológicas. Esta estrategia va muy de la mano con la mencionada en el ítem 4.5.1.1, ya que puede optarse por el mismo espacio para dar a conocer las oportunidades generadas a raíz de la búsqueda de un desarrollo sostenible. Sin embargo, puede involucrarse dentro del cronograma de cada una de las materias realizando aplicaciones en proyectos con finalidades ambientales, de tal forma que pueda evidenciarse la aplicación de todas las áreas y carreras en lo que respecta un desarrollo sostenible.

Otra manera de dar a conocer las oportunidades generadas a raíz de proyectos ambientales depende a su vez de la Universidad y su interés por desarrollo e innovación en diferentes áreas. Partiendo de esto, la institución puede ser participe en varios eventos desarrollados con fines ambientales, de los cuales puede relacionar a toda la comunidad universitaria comprendiendo diferentes ideas y proyectos que pueden surgir en la ejecución de estos. Eventos como, por ejemplo:

- ✓ Día mundial de la reducción de emisiones de CO₂.
- ✓ Día internacional de los bosques.
- ✓ Día mundial del agua.
- ✓ Día mundial del reciclaje.
- ✓ Día de la tierra.

✓ Día mundial del medio ambiente. (Entre otros).

4.3.2 Objetivo 2. En el objetivo 2, de acuerdo al plan estratégico ambiental se detallan algunas estrategias que son fundamentales para el desarrollo y cumplimiento del mismo. Como se describe a continuación.

4.3.2.1 Realizar la separación y disposición final de los residuos que puedan reutilizarse. Teniendo en cuenta el análisis interno de la institución, el estado de las canecas y la falla en cuanto al funcionamiento de separación de residuos de las mismas, se establece dicha estrategia.

De esta manera, aunque se menciona posteriormente en el plan estratégico, es de vital importancia que el personal de aseo tenga conocimiento acerca de la separación en la fuente y el tipo de material que en cuanto al funcionamiento de la Universidad puede reutilizarse. De esta manera, la finalidad de la estrategia es brindar un manual donde cada una de las personas de aseo puedan apoyarse al momento de realizar dicha tarea, de tal forma que pueda reforzar y tener claridad en cuanto a la separación de los residuos sólidos generados en la institución.

El manual podría implementarse de dos maneras, donde una de estas es proporcionar a cada persona su propio manual, y la segunda es ubicar el manual en un lugar específico de donde el personal se dirige al momento de realizar la separación de residuos sólidos, cabe aclarar que la impresión de cada manual se debe realizar con hojas recicladas generando así un costo mínimo de estos.

Por consiguiente, el manual con el que cada personal puede guiarse al momento de realizar la separación de residuos es el siguiente:

Figura 22. Manual separación de residuos sólidos



Fuente: El Autor

4.3.2.2 Proporcionar diferente color de bolsas para el depósito de residuos.

En la presente estrategia se pretende realizar una caracterización por medio de colores al momento de la separación en la fuente de tal forma que facilite la disposición final de cada uno de los residuos sólidos generados en la Universidad Católica de Colombia.

Por tanto, lo que se plantea es que al momento de dirigir los residuos al cuarto de aseo donde el personal se dispone a realizar la debida clasificación, este cuente con diferentes colores de bolsas de basura los cuales permitan identificar fácilmente los residuos peligrosos, aprovechables, inertes, entre otros, para que de esta manera se realice un debido control de los mismos. Los colores, como bien se menciona anteriormente, son azul, rojo, gris, verde y blanco, como puede apreciarse en la figura 22.

4.3.3 Objetivo 3. Realizar un adecuado manejo de residuos sólidos. Se plantean las siguientes estrategias las cuales permitan el desarrollo y cumplimiento del presente objetivo descrito en el plan estratégico ambiental.

Figura 23. Colores bolsas de basura



Fuente: MULTIDESECHABLES. Bolsas para basura rojas, verdes, grises y azules [En línea]. Bogotá [citado octubre 2020]. Disponible en internet: URL: <https://multidesechables.com/producto/bolsas-de-basura-de-colores-precios/>

4.3.3.1 Charla al personal de aseo acerca de cómo realizar la separación de residuos sólidos. Inicialmente se programarán reuniones donde asistirá el personal de aseo, estas reuniones se realizarán dando a conocer la herramienta de las 5S y su aplicabilidad como metodología para el desarrollo del presente objetivo e implementación del sistema de gestión de residuos. Dentro de esta charla, también se dará a conocer cada uno de los nuevos formatos los cuales existirán para el debido control de los residuos.

En un principio la recolección de los residuos se realizará como se desarrolla actualmente en la Universidad por medio de bolsas negras que son dirigidas al cuarto de aseo. Posteriormente, se realizará la implementación de la herramienta de las 5s, como se puede observar a continuación:

- **Seiri.** Este consta de eliminar lo innecesario y clasificar lo útil. De esta manera, se realizará la clasificación de los residuos teniendo claro cuáles de estos pueden ser de utilidad para el desarrollo de actividades y funcionalidad de la institución, por otro lado, la identificación y eliminación de los demás residuos que no aportan ni generan valor para el desarrollo de actividades en la Universidad.
- **Seiton.** Acondicionar los medios para guardar y localizar el material fácilmente. Por esto se define determinado color de bolsas para la basura, para que pueda realizarse un adecuado control de cada uno de los residuos los cuales fueron caracterizados.

Dicho anteriormente, la clasificación se realizará de la siguiente forma:

Cuadro 8. Colores de bolsa de la basura para cada tipo de residuo sólido

Tipo de residuo	Color de bolsa
Residuos aprovechables	
Pilas y elementos electrónicos	

<p>Plástico o vidrio</p>	
<p>Desechos biosanitarios</p>	
<p>Ordinarios e inertes</p>	

Fuente: El Autor

De igual manera, para el desarrollo de la estrategia mencionada es necesario contar con estantes los cuales permitan ordenar cada uno de los colores de las bolsas de basura, formatos a diligenciar y formatos diligenciados; para poder facilitar la obtención de cada uno de los elementos necesarios dependiendo la frecuencia de uso, para el desarrollo del objetivo.

- **Seiso.** Esta tercera S indica evitar ensuciar y limpiar enseguida. Contando con estantes o lugares adecuados para cada uno de los elementos de los cuales el personal de aseo hace uso para sus actividades y tareas, es necesario llevar a cabo una limpieza continúa generando comodidad para cada una de las personas que ingresan a dicho lugar.
- **Seiketsu.** Definir los estándares de orden y limpieza. Por medio de este paso se lleva un debido control para el cumplimiento de cada uno de los pasos anteriores, en este caso se hace uso de etiquetas o avisos ubicados en diferentes áreas los cuales indiquen cómo debe mantenerse dicho lugar. En este caso los avisos se implementarán en cada uno de los cuartos de aseo con los que cumpla la institución en cada una de las diferentes sedes. (Véase la figura 24).

Figura 24. Aviso para cuartos de aseo.



Fuente: El Autor

- **Shitsuke.** En este paso la inclusión y actuación del supervisor es de vital importancia ya que es quien tendrá un mayor contacto con cada una de las personas de aseo y el encargado de garantizar el cumplimiento de los pasos anteriores.


Para garantizar dicho cumplimiento, se ejecutará desde una visión de liderazgo con la cual cumplirá el supervisor para que de esta manera todo el personal pueda sentirse comprometido por mantener la mejora continua al realizar cada una de las actividades. Por otro lado, destacar la mejora en cuanto a la comodidad obtenida al momento de la implementación de la herramienta y sistema de gestión en general, es punto clave para que el personal mantenga desarrollando los pasos anteriores.

Sin embargo, el líder tendrá que cumplir con recorridos por el cuarto de aseo y por diferentes espacios de la sede verificando que el personal este cumpliendo con cada una de las tareas y que estas se estén llevando a cabo correctamente.

4.3.3.2 Diligenciar formatos los cuales permitan identificar los diferentes tipos de residuos de la universidad y la disposición final de los mismos. Una vez se haya llevado a cabo la clasificación de los residuos sólidos e insertados en la bolsa

de basura respectiva, se procede a verificar el peso de cada una de estas para de esta manera diligenciarlas en el formato mencionado en la metodología del presente documento, sin embargo, se realizaron actualizaciones al mismo:

Figura 25. Formato disposición final de residuos sólidos

	Formato de residuos generados y disposición final						Cod.	UCAC-SGR-RSDF-01
	Fecha	Tipo de material	Cantidad de material separado en Kg	Disposición final (X)	Reutilización (X)	Organización a quien se entrega el material	Firma encargado	
Universidad Católica de Colombia		Residuos orgánicos						
		Residuos reciclables						
		Elementos electrónicos						
		Plástico o vidrio						
		Desechos bioantrópicos						
		(Otros) Materiales reciclables						
Firma de quien diligencia el formato								

Fuente: El Autor

Teniendo en cuenta la figura 25, en el formato se diligenciará el peso de la totalidad de residuos generados, a su vez la cantidad de estos que fueron reciclados o vendidos a empresas que cuentan con sello ambiental.

Los residuos que contengan “X” en la casilla de disposición final, son los mismos que irán directamente a empresas para su debido tratamiento o disposición final, también se diligenciará si fueron directamente con recicladores, entre otras; Por otro lado, también tendrá la firma del supervisor encargado de la sede en específico.

Las empresas recomendadas para la venta de residuos son las siguientes:

- ✓ Compra y venta de toda clase de reciclaje. Ubicada en Cra. 109A #136B-49, Suba, Bogotá. Teléfono: 312 5923126.
- ✓ Empresa de reciclaje Bogotá. Ubicada en Cl. 30 #22, Bogotá. Teléfono (1) 4246346
- ✓ Destapando.com. Para residuos orgánicos. URL: <https://www.destapando.com/>
- ✓ Recytrans soluciones globales para el reciclaje. URL: <https://www.recytrans.com/>

Ya que, cuentan con sello ambiental y puede conocerse además el proceso realizado para la disposición final de cada uno de los residuos. Por otro lado, es importante identificar que la venta de algunos residuos sólidos y el debido control por parte de la Universidad, suple los costos que podrían conllevar el SGR, sin embargo, es indispensable realizar un estudio más detallado orientado a la totalidad de los costos.

4.3.3.3 Disponer de envases de plástico para ingresar los desechos electrónicos generados en el área de ingeniería electrónica para su adecuado manejo. De acuerdo con el diferente manejo y clasificación de los elementos electrónicos, es importante facilitar la recolección del mismo y a su vez la debida separación de los demás residuos sólidos ya generados en la institución.

De esta manera, lo planteado en la presente estrategia es realizar reutilización de los envases de plástico generados en la Universidad y alrededores, con fin que puedan disponerse como envases en cada uno de los laboratorios del área de ingeniería electrónica para que sea allí donde realicen la disposición de los elementos que cada uno de los estudiantes desecha. Así, puede observarse una debida separación de los demás residuos generados por la institución y a su vez, facilita la recolección de los mismos por el personal de aseo.

En la figura 26, puede observarse el ejemplo del diseño de estos envases, teniendo en cuenta que la forma y estructura de los mismos se realizará por medio de envases de plástico generados en la institución.

Figura 26. Envases de residuos electrónicos



Fuente: El Autor

4.4 COMPROBACIÓN Y MEDIDAS CORRECTIVAS

4.4.1 Control y cumplimiento de objetivos. Para el debido control y seguimiento del cumplimiento de cada uno de los objetivos establecidos, es necesario contar con el formato desarrollado para tal fin (Véase figura 27), el cual el director será el encargado de llevar a cabo ya que es el responsable de recibir los formatos e información de la totalidad de las sedes de la Universidad Católica de Colombia.

Dicho seguimiento se realizará mensualmente, de esta manera puede observarse el cumplimiento y desarrollo de cada una de las estrategias propuestas para el cumplimiento de los objetivos del plan estratégico ambiental.


4.4.2 Medidas correctivas y preventivas. Sin embargo, puede haber ocasiones donde el personal de aseo o supervisores no se encuentren en disposición para la realización de las diferentes actividades laborales las cuales deben realizarse para el cumplimiento de objetivos del plan estratégico, o que estas actividades se estén desarrollando erróneamente. Por esto, es necesario disponer de medidas correctivas y de prevención para mitigar cualquier situación que impida el desarrollo del plan.

4.4.2.1 Medidas correctivas. Como medidas correctivas se realizará lo siguiente:

Inicialmente, si el desempeño laboral de una persona no es el indicado, el jefe directo acudiría a recursos humanos de la institución.

Si el comportamiento de alguna de las personas que conforman el sistema de gestión no es el adecuado y ofende a sus compañeros y superiores, el jefe directo realizará un llamado de atención. Posterior a este, se realiza el procedimiento actual que tiene la Universidad por medio de la ARL.


Figura 27. Formato para dar seguimiento al plan estratégico de la gestión de residuos.

SEGUIMIENTO AL PLAN ESTRATEGICO DE LA GESTION DE RESIDUOS							 <small>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</small>
Sede Claustro						Cod	UCAC-SGR-REV01
Fecha de revisión	Responsable	Fecha de inicio de cumplimiento de objetivo	Objetivo medioambiental	Estrategías a realizar	Estrategias realizadas.	Porcentaje de cumplimiento de objetivo	<i>Cant. De estrategias desarrolladas</i> <i>Cant. de estrategias a desarrollar</i>
Firma y sello del coordinador de gestión ambiental							

Fuente: El Autor

4.4.2.2 Medidas preventivas. Las medidas preventivas para el desarrollo de objetivos del sistema de gestión de residuos se realizarán mediante el formato de seguimiento (Véase figura 28) el cual será diligenciado por cada uno de los supervisores de las respectivas sedes y revisado por el coordinador de gestión ambiental, por medio de este se llevará un debido control en cuanto al desarrollo de las actividades que cada persona debe desarrollar indicando si existen o no falencias al momento de su ejecución.

Figura 28. Formato de seguimiento

FORMATO SEGUIMIENTO GESTION DE RESIDUOS					
Sede claustro			Cod:	UCAC-SGR-SEG01	
Fecha	Tareas a realizar	Persona a cargo	¿Existen falencias?		Tiempo de duración de la tarea
			Si(x)	No(x)	
Firma de quien realizó el control y seguimiento de actividades de la gestión de residuos					

Fuente: El Autor

4.5 DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo con lo detallado anteriormente puede observarse los formatos que certificarán el cumplimiento de objetivos del plan estratégico y a su vez, el adecuado manejo de los residuos sólidos generados dentro de la institución.

Cuadro 9. Formatos propuestos para la gestión de residuos

Formatos para la gestión de residuos	
1	Formato asistencia taller desarrollo sostenible.
2	Formato disposición final de residuos sólidos
3	Formato para dar seguimiento al plan estratégico de la gestión de residuos.
4	Formato de seguimiento

Fuente. El Autor.

5. CONCLUSIONES

La falta de un debido manejo para los residuos sólidos incrementa potencialmente los índices de contaminación actuales en Colombia y en cualquier parte del mundo. Por esto, se resalta también el importante papel que juegan las diferentes instituciones de educación que incluyen en el pensum o en la realización de actividades y procesos temas como el reciclaje y el debido manejo de los residuos sólidos, también al impartir conocimientos y crear conciencia a todos los miembros de la sociedad acerca de cómo mitigar la contaminación existente en el medio ambiente.

En cuanto al análisis PESTEL, los factores legal y político permiten identificar las acciones y estrategias que se están desarrollando actualmente en el país para mitigar la contaminación y la generación de residuos sólidos, creando consigo oportunidades e incentivos para desplegar día a día varias de estas estrategias.

En el factor económico y social, se evidencia el crecimiento poblacional y proporcionalmente el de los residuos generados, el impacto no solo medio ambiental si no también hacía las personas que se encuentran viviendo en áreas aledañas a los rellenos sanitarios. Por esto, aumenta la necesidad de desarrollar estrategias de reciclaje, manejo y reutilización de residuos sólidos que permitan disminuir la generación de los mismos, por otro lado, relacionar cada uno de estos temas con la educación en Colombia, proyecta un incremento en cuanto a la aceptación poblacional orientada a la debida separación y manejo de los residuos sólidos.

En el factor tecnológico, se pudo observar los avances que han existido y los cuales han logrado globalizar y mejorar diferentes aspectos, dentro de los cuales se destacan dispositivos creados para el manejo adecuado y mitigación de los residuos sólidos. Este factor tecnológico tiene una estrecha relación con el factor ecológico ya que permite dar a conocer en diferentes partes del mundo las necesidades actuales en cuanto al sello ambiental que exige la sociedad, lo cual permite incentivar a la participación para la creación de diferentes herramientas que permitan llevar a cabo un adecuado manejo de residuos.

El análisis del contexto interno que se llevó a cabo en la Universidad Católica de Colombia permite identificar que no cuenta con ninguna política ambiental; por otro lado, por medio de la encuesta realizada se pudo detallar que la mayoría de la comunidad universitaria no cuenta con conocimiento en cuanto a un debido proceso actual que la institución realice para la generación de residuos sólidos. A su vez, se identifica que no existe control y supervisión alguna para la debida separación y manejo de los residuos generados.

Por otro lado, a partir de los requerimientos de la ISO 14000 y el EMAS, se puede identificar la manera en que la Universidad puede construir un sistema de gestión

ambiental, el cual agregue competitividad a la institución. Además, se observa las ventajas que conllevan el cumplimiento de un adecuado manejo de los residuos sólidos en la Universidad, minimizando el impacto ambiental generado por la misma.

Las instituciones de educación superior acreditadas cuentan con políticas y programas ambientales definidos, por tanto, llevar a cabo la gestión de residuos puede desenlazar el inicio a un programa ambiental. Los formatos propuestos en la gestión de residuos, permiten una mejor visualización y un adecuado control del manejo de los residuos sólidos, ya que se tiene en cuenta todo el proceso desde la recolección de residuos hasta la disposición final de los mismos, también, pueden ser base para tener en cuenta al momento de implementar la norma ISO 14001:2015 de tal manera que se diseñe un sistema de gestión ambiental, que cubija cada uno de los aspectos ambientales que resalta la norma. De esta manera, puede ser una estrategia para llevar a cabo el cumplimiento del plan de desarrollo 2020+ establecido por la Universidad Católica de Colombia cumpliendo con una política ambiental, y un sistema de gestión ambiental completo.

Para el éxito de la gestión de residuos, es importante la participación e inclusión de cada una de las personas que hacen parte de la Universidad católica de Colombia, de esta manera se puede crear un ambiente sano y establecer una nueva filosofía la cual será orientada hacia la disminución en cuanto a la contaminación que la institución genera en el ambiente.

6. RECOMENDACIONES

Se recomienda estudiar y analizar los aspectos ambientales que puedan conformar un sistema de gestión ambiental para la Universidad, de tal forma que permita que la Universidad lleve a cabo sus actividades y servicios en torno al medio ambiente.

También, se debe considerar la manera de dar a conocer la gestión de residuos al público en general, de forma tal que sea un factor adicional llamativo para atraer nuevos estudiantes e incentivar a los que actualmente se encuentran dentro de la Universidad Católica de Colombia.

Por último, se recomienda revisar e implementar la norma 14007 de tal forma que permita conocer el costo-beneficio de la gestión de residuos propuesto anteriormente.

BIBLIOGRAFIA

ABC. La preservación de los recursos naturales. [En línea]. Bogotá [Citado abril 2020]. Disponible en internet URL: <https://bit.ly/3gaBUPi>

AGENCIA PARA LA PROMOCIÓN DE LAS EXPORTACIONES. Tecnologías limpias en el tratamiento y reciclaje de desechos sólidos industriales. [En línea]. Bogotá [Citado octubre 2020]. Disponible en internet: <https://bit.ly/2THal00>

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ. Plan de gestión integral de residuos sólidos 2016-2027. [En línea]. Bogotá [Citado octubre 2020]. Disponible en internet URL: <https://bit.ly/3mGOKam>

Banco Mundial. Informe del banco mundial: los desechos a nivel mundial crecerán un 70% para 2050, a menos que se adopten medidas urgentes. Ciudad de Washington, 20 de septiembre 2018. [En línea]. Bogotá [citado mayo 2020]. Disponible en internet: <https://bit.ly/3e4KwFh>

BLOG DEPARTAMENTO DEL DERECHO DEL MEDIO AMBIENTE. Primer reporte global del Derecho Ambiental: Muchas leyes, poca aplicación. [En línea]. Bogotá [citado abril 2020]. Disponible en internet: URL: <https://bit.ly/3gbbAo6>

Buble, I., Schneider, D. R., Samec, N., & Kokalj, F. (2019). AN ANALYSIS OF THE RESPONSIBILITY FOR ZERO WASTE. Journal of Energy Technology, 12(2), 27-40. [Base de datos en línea]. Recuperado de <https://bit.ly/37TvIPD>

CESAR A BERNAL. Metodología de la investigación. 3ra ed. Pearson. 2010.

CJS CANECAS. ¿Como separar correctamente la basura? [En línea]. Bogotá [Citado abril 2020]. Disponible en internet URL: <https://www.canecas.com.co/canecas-de-reciclaje-por-colores>

Clements Richard. Guía completa de las normas ISO 14000. Ediciones Gestión 2000 SA. Barcelona. 1997.

COLOMBIA. CONSTITUCIÓN POLÍTICA. Decreto 605 (1996). Reglamentación de la ley 142 de 1994. Bogotá: Normatividad sobre residuos sólidos

COLOMBIA. CONSTITUCIÓN POLÍTICA. Resolución 2309 (1986). Por la cual se establece planes de cumplimiento vigilancia y seguridad. Bogotá: Normatividad sobre residuos sólidos

COLOMBIA. RED POR LA JUSTICIA AMBIENTAL. Decreto 1397 (2016). Por el cual se establecen las condiciones para el funcionamiento de zonas del territorio nacional

para la ubicación temporal de miembros de las organizaciones armadas. Bogotá: Legislación Ambiental.

COLOMBIA. RED POR LA JUSTICIA AMBIENTAL. Decreto 1505 (2003). Por medio del cual se regula la gestión integral de residuos sólidos. Bogotá: Legislación Ambiental

COLOMBIA. RED POR LA JUSTICIA AMBIENTAL. Decreto 1743 (1994). Por el cual se instituye el proyecto de educación ambiental para todos los niveles de educación formal. Bogotá: Legislación Ambiental

COLOMBIA. RED POR LA JUSTICIA AMBIENTAL. Decreto 838 (2005). Por medio del cual se reglamentan las disposiciones finales de residuos sólidos. Bogotá: Legislación Ambiental

CONCEJO DE BOGOTÁ AGENDA 2020. La capacidad del relleno sanitario Doña Juana está desbordada y no hay solución alguna a la vista. [En línea]. Bogotá [Citado octubre 2020]. Disponible en internet URL: <https://bit.ly/2JoBpp5>

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA. Artículo 67(2002). Por medio del cual se establecen los derechos ambientales que tiene cada persona respecto al ambiente. Bogotá. El congreso

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA. Artículo 79(2002). Por medio del cual se establece la participación del estado respecto al medio ambiente. Bogotá. El congreso.

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA. Artículo 80(2002). Por medio del cual se establece el adecuado manejo de los residuos generados. Bogotá. El congreso.

CUENTA SATELITE AMBIENTA. Residuos sólidos generados Per Cápita. . [En línea]. Bogotá [Citado octubre 2020]. Disponible en internet URL: <https://bit.ly/3oCQzqV>

DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA. Decisiones. [En línea]. Bogotá [Citado mayo 2020]. Disponible en internet URL: <https://bit.ly/3c4COtx>

DINERO. Colombia genera 12 millones de toneladas de basura y solo recicla el 17% [En línea]. Bogotá [Citado abril 2020]. Disponible en internet URL: <https://bit.ly/2LI89aL>

EAN UNIVERSIDAD. Edificio Ean Legacy. [En línea]. Bogotá [citado abril 2020]. Disponible en internet: URL: <https://universidadean.edu.co/la-universidad/sedes/edificio-ean-legacy>

Ebrahimi, Kianosh, Leslie North, and Jun Yan. GIS Applications in Developing Zero-Waste Strategies at a Mid-Size American University. Piscataway: The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. (IEEE), 2017. <https://bit.ly/3ekcsqg>

ELAND CABLES. Los robots de reciclaje están aprendiendo lecciones de inteligencia artificial y la fabricación. [En línea]. Bogotá [Citado octubre 2020]. Disponible en internet: <https://bit.ly/3kKWfNd>

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. Circular economy. [En línea]. Bogotá [Citado abril 2020]. Disponible en internet URL: <https://bit.ly/2AliNvH>

Galeano Camacho Erika Gisela. Definición de una estrategia para fortalecer el reciclaje en la universidad católica de Colombia. Bogotá DC. 2018, 107 pag. Trabajo de grado Ingeniera Industrial. Universidad Católica de Colombia. Facultad de ingeniería. Ingeniería industrial

GIRON, Alicia. Objetivos de desarrollo sostenible y la agenda 2030: frente a las políticas públicas y los cambios de gobierno en América Latina. En: Problemas del desarrollo. Julio- septiembre, 2016. Vol 47, no 186.

INGENIERÍA INDUSTRIAL. Metodología de las 5s. [En línea]. Bogotá [Citado Septiembre 2020]. Disponible en internet URL: <https://bit.ly/3oEsgJf>

IRESIDUO. Nueva planta automatizada para el reciclaje de residuos sólidos urbanos. [En línea]. Bogotá [Citado octubre 2020]. Disponible en internet: <https://bit.ly/3mBSWbB>

Jonathan Zeta Zeta, Alexander Ipanaqué, Zapata, Luis Lazo Madrid; Juan Diego Negron Abadie; Luis solar Villalta. Diseño del sistema de gestión de residuos dolidos para UDEP-Campus Piura. Piura, 28 noviembre de 2013 pag.194 Trabajo de grado Ingeniera Industrial y de sistemas. Universidad de Piura. Facultad de ingeniería.

Joseph Cascio. Guía ISO 14000: las nuevas normas internacionales para la administración ambiental. México D. F: McGraw-Hill Interamericana, 1997. eLibro. [En línea]. Bogotá [Citado mayo 2020]. Disponible en Base de datos URL: <https://bit.ly/2ykJ5DD>

LEGISLACIÓN LA JUSTICIA AMBIENTAL. Decreto 4741. Bogotá: DEFINICIONES, 2005. p. 1

MINIAMBIENTE. Colombia le apuesta a las 9R en economía circular [En línea]. Bogotá [Citado octubre 2020]. Disponible en internet: <https://bit.ly/34GxDQ4>

MINISTERIO DE SALUD. Manual de gestión de residuos. [En línea]. Bogotá [Citado abril 2020]. Disponible en internet URL: <https://bit.ly/2zZXd5q>

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Bogotá debe ser mas ambiciosa en el reciclaje y en la separación en la fuente. [En línea]. Bogotá [Citado octubre 2020]. Disponible en internet URL: <https://bit.ly/3jMM8Ga>

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Política para la gestión integral de residuos. [En línea]. Bogotá [Citado octubre 2020]. Disponible en internet URL: https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Polit%C3%ACcas_de_la_Direcci%C3%B3n/Pol%C3%ADtica_para_la_gesti%C3%B3n_integral_de__1.pdf

Noguera, K and J Olivero Verbel 2010 “Los rellenos sanitarios en latinoamerica: Caso Colombiano”. Revista de la academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Norma Técnica Colombiana. Sistemas de gestión ambiental, requisitos para su uso. 14001:2015.

NORMATIVIDAD AMBIENTAL Y SANITARIA. Desarrollo sostenible [En línea]. Bogotá [Citado abril 2020]. Disponible en internet URL: <https://bit.ly/3bQst44>

NUEVA ISO 14001:2015. ¿En qué se basa un sistema de gestión ambiental? [En línea]. Bogotá [Citado mayo 2020]. Disponible en internet URL: <https://bit.ly/3c6GAme>

Oltra Badenes, Raúl Francisco. La logística inversa: Concepto y Definición. Universitat Politècnica de València. Departamento de Organización de Empresas. Objeto de aprendizaje, 2015.

ONU PROGRAMA PARA LE MEDIO AMBIENTE. Se registra gran aumento de leyes ambientales en los últimos 40 años, pero hace falta mejorar su aplicación. [En línea]. Bogotá [citado abril 2020]. Disponible en internet: URL: <https://bit.ly/3bPhSXd>

ORSU. Residuos orgánicos. ? [En línea]. Bogotá [Citado abril 2020]. Disponible en internet URL: <http://www.consorciosumalaga.com/5936/residuos-organicos>

Perales-Palacios, F. J., Burgos-Peredo, O., & Gutiérrez-Pérez, J. (2014). The eco-schools program a critical evaluation of strengths and weaknesses. El programa ecoescuelas una evaluación crítica de fortalezas y debilidades. Perfiles Educativos [Base de datos en línea] Recuperado de <https://bit.ly/3g4NJqt>

Perilla Tabares Cindy Julieth. Estudio de alternativa al proceso de reciclaje del plástico pet en la Universidad Católica de Colombia. Bogotá 2017. 46 pág. Trabajo de grado Ingeniería industrial. Universidad católica de Colombia. Facultad de ingeniería.

PLAN DE GOBIERNO DE LA ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ. [En línea]. Bogotá [Citado abril 2020]. Disponible en internet URL: <https://bit.ly/2LKjIDR>

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO. Objetivo 11: Ciudades y comunidades sostenibles. [En línea]. Bogotá [Citado abril 2020]. Disponible en internet URL: <https://bit.ly/2TqxRVs>

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO. Objetivo 12: Producción y consumo responsable. [En línea]. Bogotá [Citado abril 2020]. Disponible en internet URL: <https://bit.ly/3g8Fhqc>

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO. Objetivo 13: Acción por el clima. [En línea]. Bogotá [Citado abril 2020]. Disponible en internet URL: <https://bit.ly/2zhTpMX>

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO. Objetivo 4: Educación de calidad. [En línea]. Bogotá [Citado abril 2020]. Disponible en internet URL: <https://bit.ly/3cTdwjo>

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO. Objetivos de desarrollo sostenible [En línea]. Bogotá [citado abril, 2020]. Disponible en internet: URL: <https://bit.ly/2zQI7iN>

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO. Objetivos de desarrollo sostenible. eficiente [En línea]. Bogotá [Citado abril 2020]. Disponible en internet URL: <https://bit.ly/2XbTc62>

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO. Objetivos de desarrollo [En línea]. Bogotá [Citado abril 2020]. Disponible en internet URL: <https://bit.ly/3bO8seD>

REFLEXIONES SOBRE LA IMPORTANCIA ECONÓMICA Y AMBIENTAL DEL MANEJO DE RESIDUOS EN EL SIGLO XXI. EL problema ambiental mundial. [En línea]. Bogotá [Citado octubre 2020]. Disponible en internet URL: <file:///C:/Users/Mario/AppData/Local/Temp/Dialnet-ReflexionesSobreLaImportanciaEconomicaYAmbientalde-6041529.pdf>

REVISTA TÉCNICA DEL MEDIO AMBIENTE. Tecnologías limpias para la gestión sostenible de residuos. [En línea]. Bogotá [Citado octubre 2020]. Disponible en internet: <https://www.retema.es/noticia/tecnologias-limpias-para-la-gestion-sostenible-de-residuos-6kF5z>

SECRETARIA GENERAL ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. Acuerdo 473 (2011). Por el cual se establece el programa puntos ecológicos. Bogotá: Concejo de Bogotá.

SECRETARIA GENERAL ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. Decreto 400 (2004). Por el cual señala el objeto de aplicación y contenido mínimo del plan de acción de aplicación inmediata. Bogotá: Concejo de Bogotá.

SECRETARIA GENERAL ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. Directiva 5 (2014). Por el cual se establece directrices para la implementación de Planes de Acción de orden técnico-operativo. Bogotá: Concejo de Bogotá

SECRETARIA GENERAL ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. Resolución 701 (2013). Por el cual se establece la obligación de todo individuo u organización que genere grandes cantidades de basura reciclable. Bogotá: UAESP

SEMANA SOSTENIBLE. El 78% de los Colombianos no recicla. [En línea]. Bogotá [Citado octubre 2020]. Disponible en internet URL: <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/el-78-de-los-hogares-colombianos-no-recicla/44231>

Sustaining planet's future. (2017, Jun 05). Newcastle Herald. [Base de datos en línea]. Recuperado de <https://bit.ly/36wMhsp>

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA. Información institucional. [En línea]. Bogotá [Citado abril 2020]. Disponible en internet URL: <https://bit.ly/3eb3rQ2>

UNIVERSIDAD DE LA SABANA. Reciclar, tarea inaplazable para la sostenibilidad del campus [En línea]. Bogotá [citado abril 2020]. Disponible en internet: URL: <https://bit.ly/2XebFyN>

UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN. Gestión integral de residuos sólidos [En línea]. Bogotá [citado abril 2020]. Disponible en internet: URL: <https://bit.ly/2zXhgBw>

UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA. Blog departamento del medio ambiente. [En línea]. Bogotá [Citado abril 2020]. Disponible en internet URL: <https://bit.ly/3d0hqa2>

UNIVERSIDAD PONTIFICA BOLIVARIANA SECCIONAL DE BUCARAMANGA. Evaluación del manejo de residuos sólidos en la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional de Bucaramanga. [En línea]. Bogotá [citado abril 2020]. Disponible en internet: URL: <https://bit.ly/2Tkb8KH>

UNIVERSITY OF MARYLAND OFFICE OF SUSTAINABILITY ANNOUNCES 2015 UNIVERSITY SUSTAINABILITY PROJECTS. (2015, May 27). US Fed News Service, Including US State News [Base de datos en línea] Recuperado de <https://bit.ly/3cNL5mU>

Walter Leal; Chris shiel; Arminda paco; Mark Mifsud; Lucas Veiga; Luciana Londero; Petro molthan; Valeria Ruiz y Sandra caeiro (2019). Sustainable development Goals

sustainability teaching at universities: Falling behind or getting ahead of the pack?.
[Base de datos en línea] Recuperado de <https://bit.ly/3e4ciSI>

WIPO ASSIGNS PATENT TO DAIKIN INDUSTRIES FOR "RECYCLING MANAGEMENT METHOD FOR METAL PARTS INTEGRATED TOGETHER WITH SEALING MATERIAL, AND RECYCLING MANAGEMENT SYSTEM" (JAPANESE INVENTORS). (2011, Feb 15). US Fed News Service, Including US State News[Base de datos en línea] Recuperado de <https://bit.ly/2yFaqAE>

ANEXO A Análisis VOSviewer

Se realizó un estudio de tendencias, por medio de la base de datos de la Universidad Católica de Colombia y el software VOSviewer, estableciendo una ecuación de búsqueda, donde a partir de esta se puede observar que la base de datos que mayor cantidad de resultados generó fue Proquest, a su vez en Scopus se puede evidenciar que el autor que más artículos y aportaciones ha realizado, es Chang. N.B, y por medio de sciencedirect se puede identificar que el tipo de publicación con mayor cantidad de resultados son los artículos con 9.032 resultados. Es importante resaltar que inicialmente los resultados presentados no tienen ningún filtro.

Ecuación inicial propuesta: Recycling AND Management AND System



Imagen 1: Resultados de búsqueda de sistemas de gestión de reciclaje en Scopus

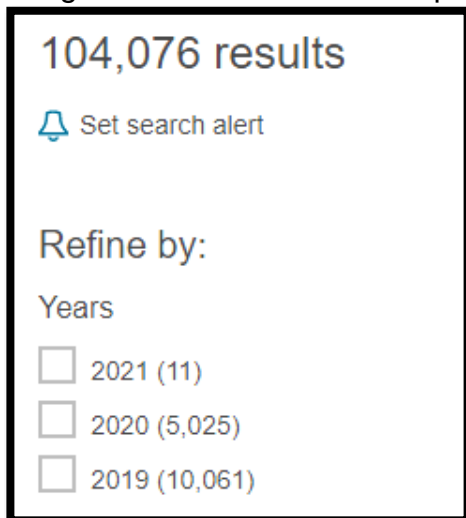


Imagen 2. Resultados de búsqueda de sistemas de gestión de reciclaje en Science direct

Article type	
<input type="checkbox"/>	Review articles (9,032)
<input type="checkbox"/>	Research articles (66,804)
<input type="checkbox"/>	Encyclopedia (2,086)
<input type="checkbox"/>	Book chapters (13,377)
<input type="checkbox"/>	Conference abstracts (3,293)
<input type="checkbox"/>	Book reviews (633)
<input type="checkbox"/>	Case reports (29)
<input type="checkbox"/>	Conference info (248)
<input type="checkbox"/>	Correspondence (103)
<input type="checkbox"/>	Data articles (17)
<input type="checkbox"/>	Discussion (625)
<input type="checkbox"/>	Editorials (729)
<input type="checkbox"/>	Errata (19)
<input type="checkbox"/>	Mini reviews (230)
<input type="checkbox"/>	News (872)
<input type="checkbox"/>	Patent reports (119)
<input type="checkbox"/>	Practice guidelines (9)
<input type="checkbox"/>	Product reviews (244)
<input type="checkbox"/>	Short communications (1,146)
<input type="checkbox"/>	Software publications (2)
<input type="checkbox"/>	Other (4,459)

Imagen 3. Resultados de búsqueda de sistemas de gestión de reciclaje por tipo de publicación en sciencedirect.

Year	
<input type="checkbox"/>	2020 (284) >
<input type="checkbox"/>	2019 (861) >
<input type="checkbox"/>	2018 (776) >
<input type="checkbox"/>	2017 (749) >
<input type="checkbox"/>	2016 (658) >
View more	
Author name	
<input type="checkbox"/>	Chang, N.B. (39) >
<input type="checkbox"/>	Anon (29) >
<input type="checkbox"/>	Christensen, T.H. (22) >
<input type="checkbox"/>	Ngo, H.H. (20) >
<input type="checkbox"/>	Scholz, M. (19) >
<input type="checkbox"/>	Butler, D. (18) >
<input type="checkbox"/>	Rigamonti, L. (18) >
<input type="checkbox"/>	Poon, C.S. (17) >
<input type="checkbox"/>	Lal, R. (16) >
<input type="checkbox"/>	Li, J. (16) >

Imagen4. Resultados de búsqueda de sistemas de gestión de reciclaje en Scopus 11.697 resultados.

Por otra parte, una vez se filtran los resultados en cada base de datos con respecto a una ventana de tiempo, se puede notar una disminución en la cantidad de resultados generados por cada una de estas, con el fin de facilitar la exportación de datos y visualización de los resultados que se van a generar en el software Vosviewer.

Teniendo en cuenta lo anterior, los resultados fueron los siguientes:



Imagen 5: Resultados de búsqueda de sistemas de gestión de reciclaje en Scopus con ventana de tiempo de últimos 5 años.

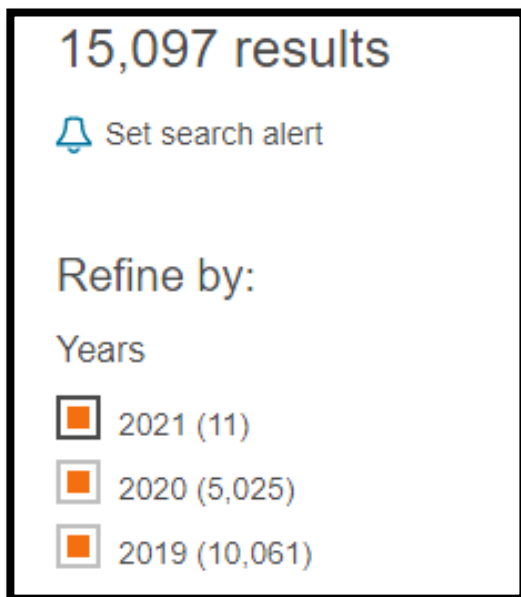


Imagen 6. Resultados de búsqueda de sistemas de gestión de reciclaje en Science direct con ventana de tiempo de 3 años (20190-2021)

Article type	
<input type="checkbox"/>	Review articles (1,865)
<input type="checkbox"/>	Research articles (10,310)
<input type="checkbox"/>	Encyclopedia (229)
<input type="checkbox"/>	Book chapters (2,080)
<input type="checkbox"/>	Conference abstracts (16)
<input type="checkbox"/>	Book reviews (1)
<input type="checkbox"/>	Case reports (6)
<input type="checkbox"/>	Conference info (12)
<input type="checkbox"/>	Correspondence (12)
<input type="checkbox"/>	Data articles (12)
<input type="checkbox"/>	Discussion (45)
<input type="checkbox"/>	Editorials (48)
<input type="checkbox"/>	Errata (3)
<input type="checkbox"/>	Mini reviews (34)
<input type="checkbox"/>	News (26)
<input type="checkbox"/>	Practice guidelines (1)
<input type="checkbox"/>	Short communications (123)
<input type="checkbox"/>	Other (274)

Imagen 7. Resultados de búsqueda de sistemas de gestión de reciclaje por tipo de publicación con ventana de tiempo en

Year	
<input type="checkbox"/>	2020 (284) >
<input type="checkbox"/>	2019 (861) >
<input type="checkbox"/>	2018 (776) >

Author name	
<input type="checkbox"/>	Poon, C.S. (8) >
<input type="checkbox"/>	Ferronato, N. (6) >
<input type="checkbox"/>	Li, J. (6) >
<input type="checkbox"/>	Rigamonti, L. (6) >
<input type="checkbox"/>	Torretta, V. (6) >
<input type="checkbox"/>	Tsang, D.C.W. (6) >
<input type="checkbox"/>	Cimpan, C. (5) >
<input type="checkbox"/>	Huda, N. (5) >
<input type="checkbox"/>	Azzaro-Pantel, C. (4) >
<input type="checkbox"/>	Bala, A. (4) >

Imagen 8. Resultados de búsqueda de sistemas de gestión de reciclaje en scopus con ventana de tiempo (resultados 2670).

Después de seleccionar los datos en cada una de las bases de datos, se exportan en formato .ris. Una vez se descarga el conjunto de metadatos se procede a analizarlos con la herramienta VOSviewer, para ello se selecciona crear mapas basados en información bibliográfica, luego se elige el tipo de archivo, en este caso el formato es RIS. Teniendo en cuenta lo anterior, se inicia con el análisis de los metadatos encontrados en Proquest, donde al ingresar el formato .ris en Vos viewer, se detalla que Kuriyama Yoshiaki, es el autor con mayor número de publicaciones y citaciones, como se muestra en la imagen 9.

Selected	Author	Documents	Total link strength
<input checked="" type="checkbox"/>	kuriyama, yoshiaki	2	17
<input checked="" type="checkbox"/>	kuroiwa, masamitsu	2	17
<input checked="" type="checkbox"/>	shigematsu, eizo	2	17
<input checked="" type="checkbox"/>	yasumoto, yoshiyuki	2	17
<input checked="" type="checkbox"/>	poppe, gabriela	2	4
<input checked="" type="checkbox"/>	barta, daniel	2	0
<input checked="" type="checkbox"/>	szczepaniak, malory	2	0
<input checked="" type="checkbox"/>	okada, kenji	1	11
<input checked="" type="checkbox"/>	wada, atsushi	1	11
<input checked="" type="checkbox"/>	□□, □□	1	11
<input checked="" type="checkbox"/>	□□, □□	1	11
<input checked="" type="checkbox"/>	□□, □□	1	11
<input checked="" type="checkbox"/>	□□, □□	1	11
<input checked="" type="checkbox"/>	□□, □□	1	11
<input checked="" type="checkbox"/>	matsumura, yuhai	1	6
<input checked="" type="checkbox"/>	neguchi, hitoshi	1	6
<input checked="" type="checkbox"/>	tahiro, seichi	1	6
<input checked="" type="checkbox"/>	alana das chagas fernanda aguiar	1	3
<input checked="" type="checkbox"/>	amari, s	1	5

Imagen 9. Verify selected authors, análisis de Scopus

Dados los resultados mostrados posteriormente, en la imagen 10. Se observa el mapa de densidad teniendo en cuenta la relación de los autores con respecto a la cantidad de artículos y citaciones, también puede observarse en el centro de la imagen la concentración del color amarillo, es decir que los autores que se encuentran en dicha zona son los que más citaciones y cantidad de artículos han publicado hasta la fecha, lo cual es de gran importancia ya que se puede determinar que tanto reconocimiento tiene el paper o artículo publicado; respecto a la ecuación de búsqueda planteada inicialmente, los autores que mas resaltan son: Kuriyama, Yoshiaki; bialecka, Barbara; Okada, Kenji, como también se detalló en la imagen 9. En la imagen 11, pueden detallarse los autores con más cantidad de artículos publicados o la cantidad de citaciones de estos, y a su vez la relación con el año de publicación; donde el color amarillo representa a los autores que realizaron publicaciones en el año 2019.

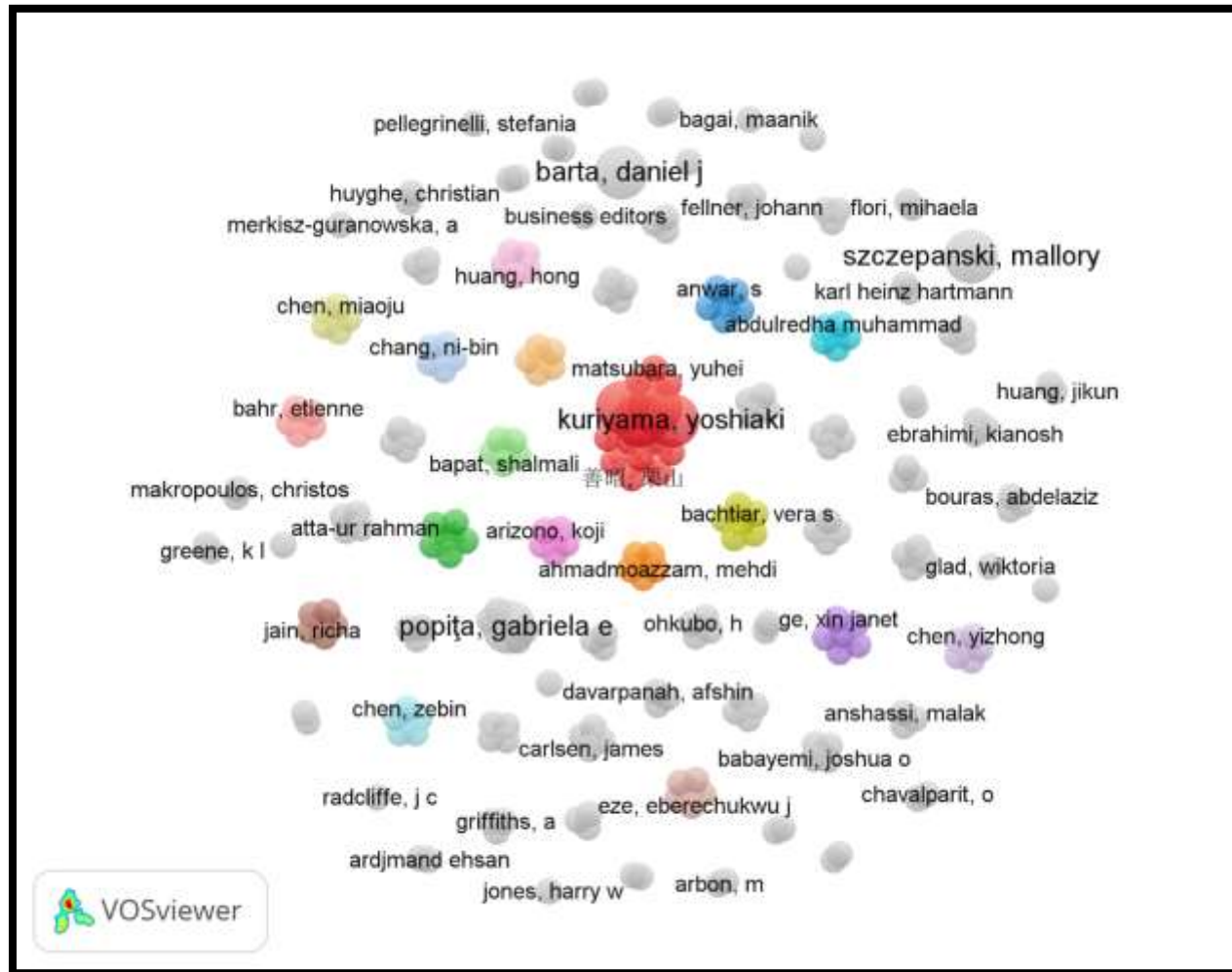


Imagen 10. Mapa de densidad de autores de la base de datos Proquest.

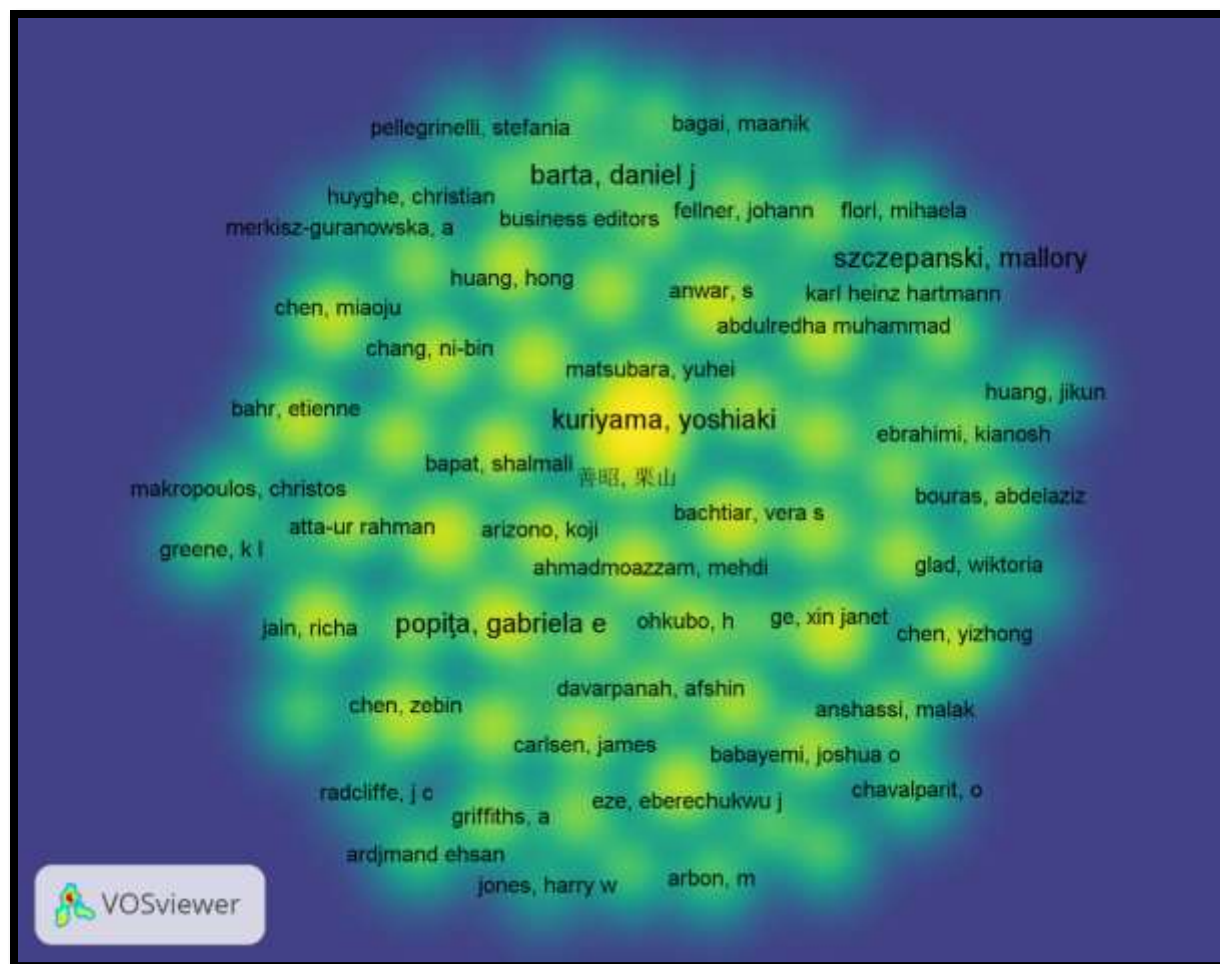


Imagen 11. Mapa de superposición de autores de la base de datos Proquest.

En la imagen 12 pueden observarse la cantidad de veces que se menciona las palabras en los artículos, y la fuerza de enlace de estas, por ejemplo, en la imagen puede detallarse que la palabra más mencionada es Recycling con una cantidad de 79, Waste management con una cantidad de 69 y así sucesivamente.

Selected	Keyword	Occurrences	Total link strength
<input checked="" type="checkbox"/>	recycling	79	1487
<input checked="" type="checkbox"/>	waste management	69	1379
<input checked="" type="checkbox"/>	waste management industry	45	846
<input checked="" type="checkbox"/>	environmental studies	40	817
<input checked="" type="checkbox"/>	solid waste management	34	708
<input checked="" type="checkbox"/>	municipal waste management	29	606
<input checked="" type="checkbox"/>	environmental management	24	598
<input checked="" type="checkbox"/>	resource management	18	527
<input checked="" type="checkbox"/>	municipal solid waste	24	526
<input checked="" type="checkbox"/>	design for recycling	24	510
<input checked="" type="checkbox"/>	solid wastes	23	504
<input checked="" type="checkbox"/>	sustainability	24	493
<input checked="" type="checkbox"/>	environmental impact	16	481
<input checked="" type="checkbox"/>	waste disposal	24	446
<input checked="" type="checkbox"/>	economic conditions	15	413
<input checked="" type="checkbox"/>	management	13	352
<input checked="" type="checkbox"/>	energy recovery	12	345
<input checked="" type="checkbox"/>	landfill	14	341

Imagen 12. Verify selected keywords, análisis de proquest

En la imagen 13 puede observarse el mapa de densidad donde se muestra las palabras claves, la relación existente entre ellas y palabras que tienen a su vez relación con la ecuación de búsqueda inicial; en la imagen se puede resaltar recycling, waste management industry, entre otras.

En la imagen 14, puede observarse la relación que existe entre las palabras con el respectivo año y que existe mayor número de palabras en el año 2018



Imagen 13. Mapa de densidad de palabras clave de la base de datos Proquest.

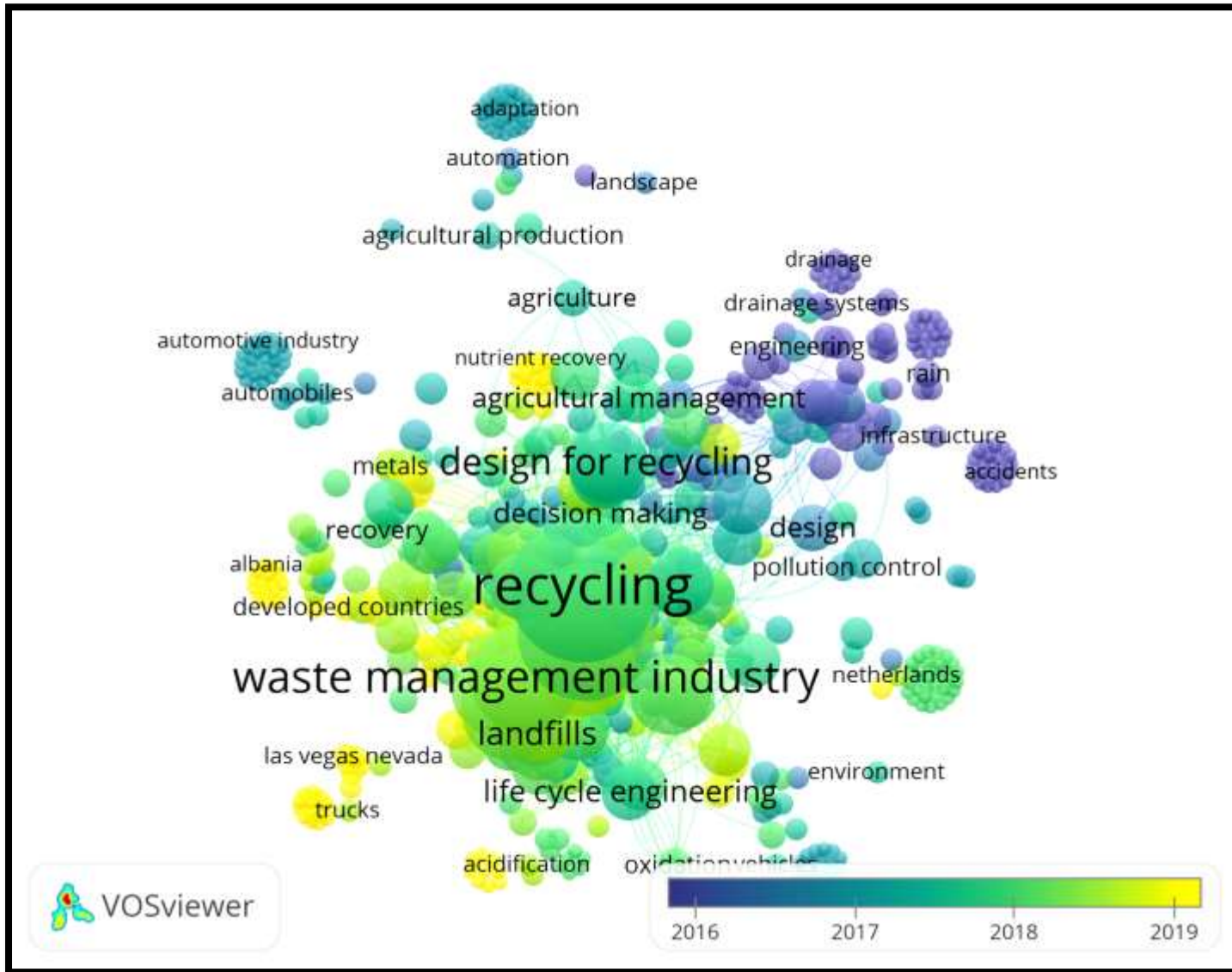


Imagen 14. Mapa visualización de superposición base de datos Proquest.

Después de realizar el análisis con la base de datos de proquest, se da inicio al análisis de los metadatos generados por sciencedirect una vez descargado el formato RIS y haberlo ingresado al software vosviewer.

En la imagen 15, se puede observar que el autor que mayor cantidad de artículos a publicado y que mayor citas tiene, es Ragaert kim.

Selected	Author	Documents	Total link strength
<input checked="" type="checkbox"/>	ragaert, kim	2	11
<input checked="" type="checkbox"/>	akhtaruzzaman, md.	1	8
<input checked="" type="checkbox"/>	amin, nowshad	1	8
<input checked="" type="checkbox"/>	chowdhury, md. shahariar	1	8
<input checked="" type="checkbox"/>	chowdhury, tanjia	1	8
<input checked="" type="checkbox"/>	liu, xiao	1	8
<input checked="" type="checkbox"/>	matsushita, michinari	1	8
<input checked="" type="checkbox"/>	nuthammachot, narissara	1	8
<input checked="" type="checkbox"/>	rahman, kazi sajedur	1	8
<input checked="" type="checkbox"/>	sopian, kamaruzzaman	1	8
<input checked="" type="checkbox"/>	techato, kuaanan	1	8
<input checked="" type="checkbox"/>	tiong, sieh kiong	1	8
<input checked="" type="checkbox"/>	wang, fengchuan	1	8
<input checked="" type="checkbox"/>	wang, hui	1	8
<input checked="" type="checkbox"/>	wang, ning	1	8
<input checked="" type="checkbox"/>	wang, renqing	1	8
<input checked="" type="checkbox"/>	zhang, kun	1	8
<input checked="" type="checkbox"/>	zhang, chuning	1	8

Imagen 15. Verify selectd authors Base de datos ScienceDirect.

En la imagen 16. Se observa el mapa de densidad teniendo en cuenta la relación de los autores con respecto a la cantidad de artículos y citas; los autores que mas resaltan son Regaert Kim; akhtaruzzaman, md; aghaei mina; entre otros, como también se detalló en la imagen 15.

En la imagen 17, pueden detallarse los autores con más cantidad de artículos publicados o la cantidad de citas de estos, y a su vez la relación con el año de publicación; donde el color amarillo representa a los autores que realizaron publicaciones en el año 2020.

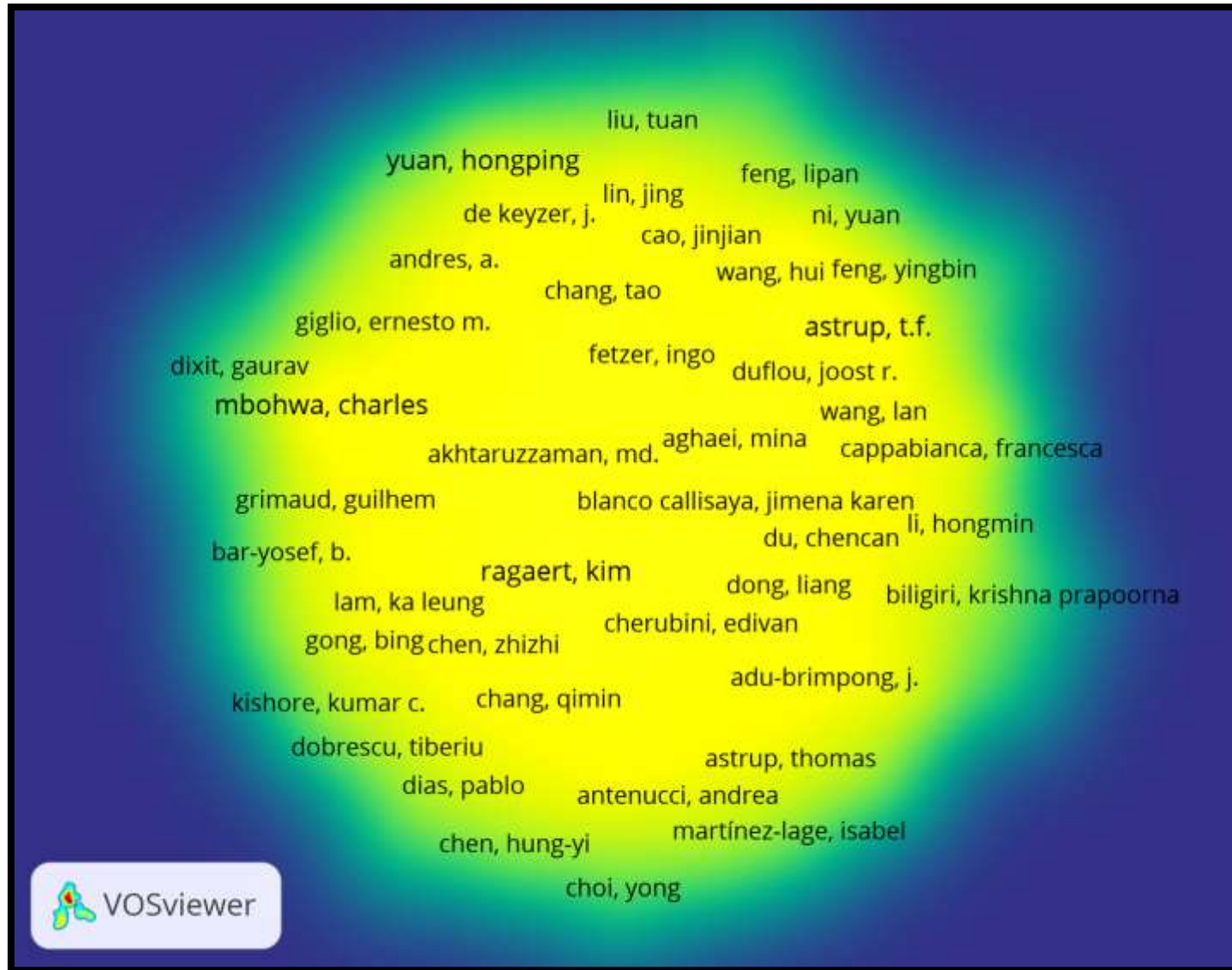


Imagen 16. Mapa de densidad de autores de la base de datos ScienceDirect.

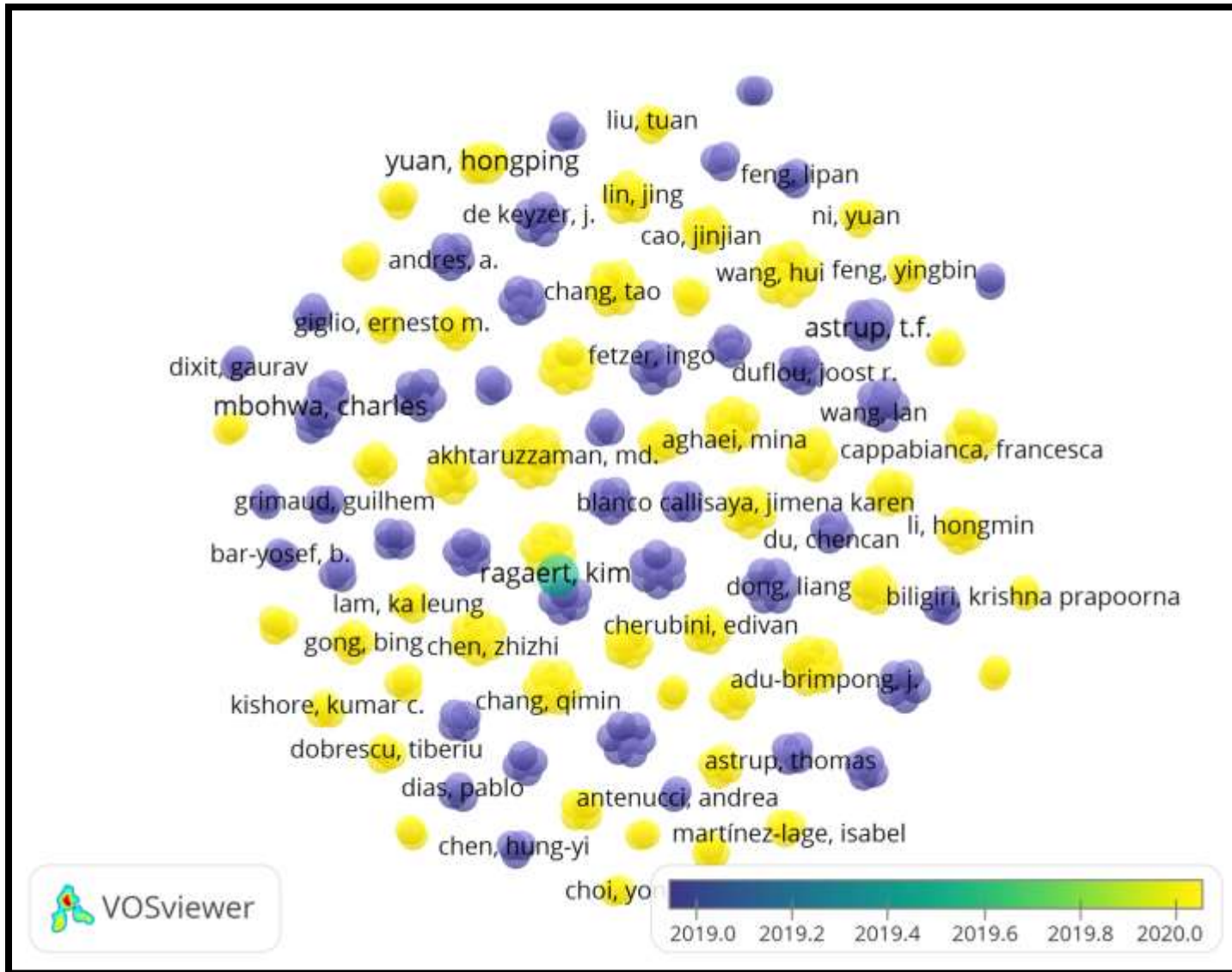


Imagen 17. Mapa de superposición de autores de la base de datos ScienceDirect.

Posteriormente, se realizó un análisis respecto a las palabras clave que generaba la ecuación de búsqueda por medio de ScienceDirect, donde en la imagen 18 se puede detallar, que la palabra más utilizada en los artículos es Recyclin con una cantidad de 26, circular economy con una cantidad de 14; entre otras.

The screenshot shows a window titled 'Create Map' with a sub-header 'Verify selected keywords'. It contains a table with the following data:

Selected	Keyword	Occurrences	Total link strength
<input checked="" type="checkbox"/>	recycling	26	109
<input checked="" type="checkbox"/>	circular economy	14	65
<input checked="" type="checkbox"/>	life cycle assessment	11	51
<input checked="" type="checkbox"/>	sustainability	7	26
<input checked="" type="checkbox"/>	closed system	1	22
<input checked="" type="checkbox"/>	dft	1	22
<input checked="" type="checkbox"/>	discharge rate	1	22
<input checked="" type="checkbox"/>	discharge strategy	1	22
<input checked="" type="checkbox"/>	dissolved organic carbon	1	22
<input checked="" type="checkbox"/>	ec control	1	22
<input checked="" type="checkbox"/>	hydroponics	1	22
<input checked="" type="checkbox"/>	k:ca ratio	1	22
<input checked="" type="checkbox"/>	leaching fraction	1	22
<input checked="" type="checkbox"/>	modelling	1	22
<input checked="" type="checkbox"/>	na accumulation	1	22
<input checked="" type="checkbox"/>	nft	1	22
<input checked="" type="checkbox"/>	nh:no ratio	1	22
<input checked="" type="checkbox"/>	nutrient accumulation	1	22

At the bottom of the window are four buttons: '< Back', 'Next >', 'Finish', and 'Cancel'.

Imagen 18. Verify selected keywords base de datos

En la imagen 19 puede observarse el mapa de densidad donde se muestra las palabras claves, la relación existente entre ellas y palabras que tienen a su vez, relación con la ecuación de búsqueda inicial; en la imagen se puede resaltar, Recycling, circular economy, sustainability; entre otras.

En la imagen 20, puede observarse la relación que existe entre las palabras con el respectivo año y que gran cantidad de las palabras surgieron o fueron mayormente utilizadas dese el año 2019 hasta la fecha

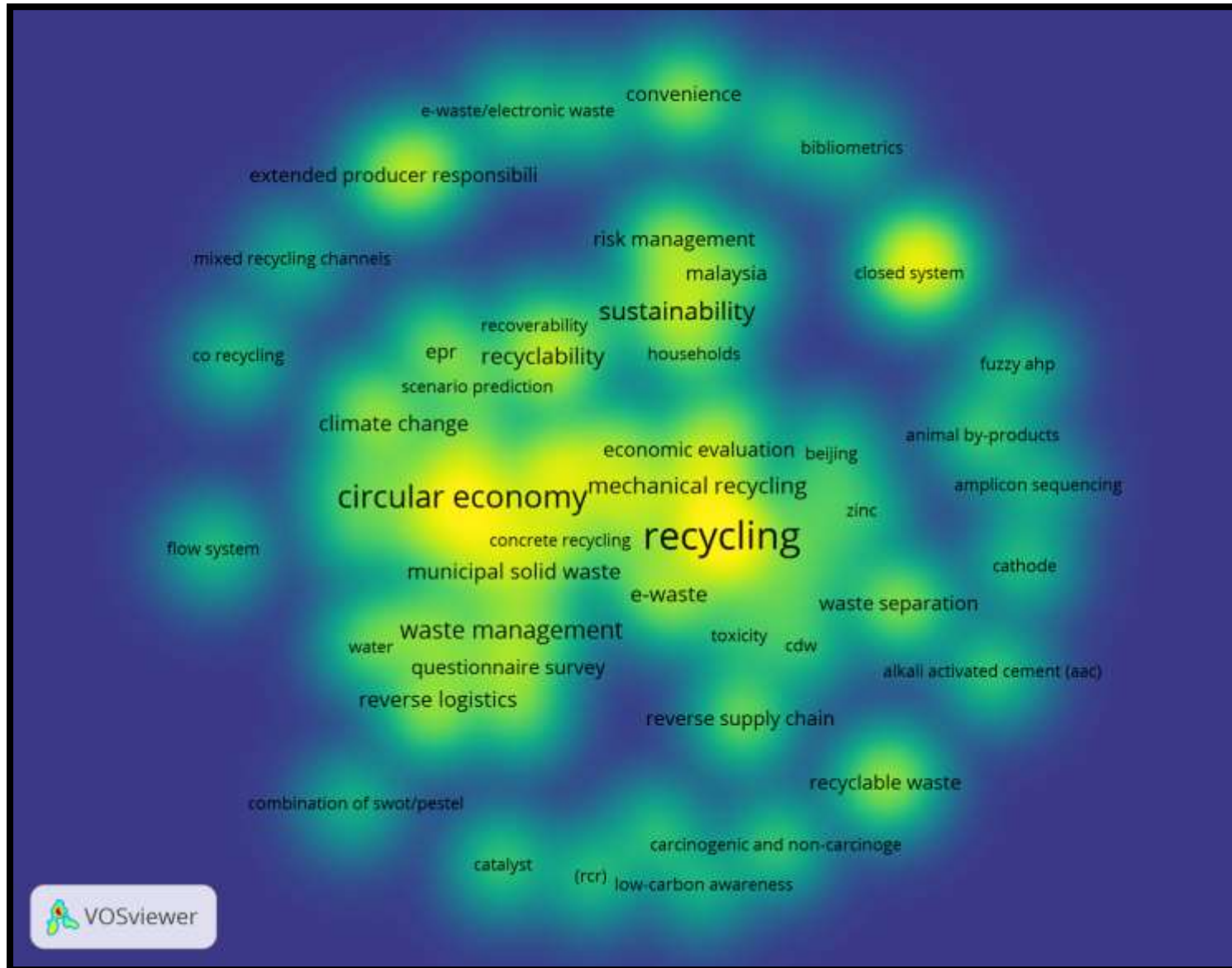


Imagen 19. Mapa de densidad de palabras clave. Base de datos ScienceDirect.

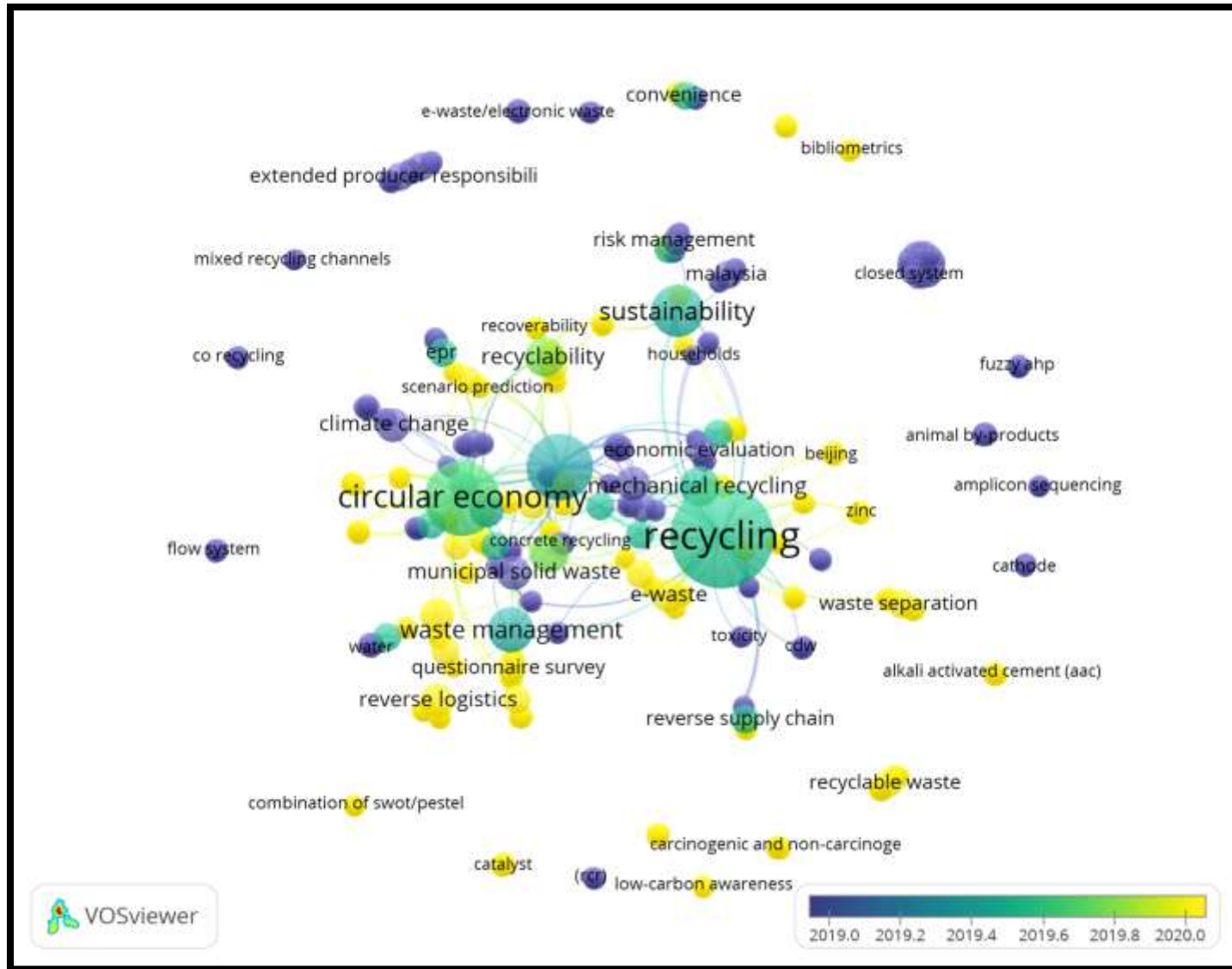


Imagen 20 Mapa de visualización de superposición de palabras claves. Base de datos ScienceDirect.

Por último, se realiza el análisis de los metadatos generados por Scopus una vez se halla exportado el formato RIS a vosviewer,
 En la imagen 21, se detalla la cantidad de artículos por autor, y a su vez el que mayor cantidad de artículos ha publicado, como por ejemplo Wang s con una cantidad de 15 documentos, Zhang y con una cantidad de 12 documentos, entre otros.

Selected	Author	Documents	Total link strength
<input checked="" type="checkbox"/>	li, j.	17	40
<input checked="" type="checkbox"/>	wang, s.	15	39
<input checked="" type="checkbox"/>	zhang, y.	12	38
<input checked="" type="checkbox"/>	zhang, c.	13	35
<input checked="" type="checkbox"/>	liu, j.	12	34
<input checked="" type="checkbox"/>	gao, b.	7	33
<input checked="" type="checkbox"/>	wang, z.	12	33
<input checked="" type="checkbox"/>	chen, x.	10	31
<input checked="" type="checkbox"/>	zhang, x.	9	31
<input checked="" type="checkbox"/>	wang, q.	9	30
<input checked="" type="checkbox"/>	chen, y.	12	28
<input checked="" type="checkbox"/>	li, x.	8	28
<input checked="" type="checkbox"/>	wang, l.	10	27
<input checked="" type="checkbox"/>	chen, z.	8	26
<input checked="" type="checkbox"/>	xu, j.	4	26
<input checked="" type="checkbox"/>	chen, h.	5	25
<input checked="" type="checkbox"/>	liu, h.	9	25
<input checked="" type="checkbox"/>	wang, t.	4	25

Imagen 21. Verify selected authors. Base de datos Scopus

En la imagen 22. Se observa el mapa de densidad teniendo en cuenta la relación de los autores con respecto a la cantidad de artículos y citas; los autores que mas resaltan son Wang s; Zhang; Liu H; entre otros, como también se detalló en la imagen 21.

En la imagen 23, pueden detallarse los autores con más cantidad de artículos publicados y la cantidad de citas de estos, y a su vez la relación con el año de publicación; donde el color amarillo representa a los autores que realizaron publicaciones a mediados del año 2018 y el año 2019.

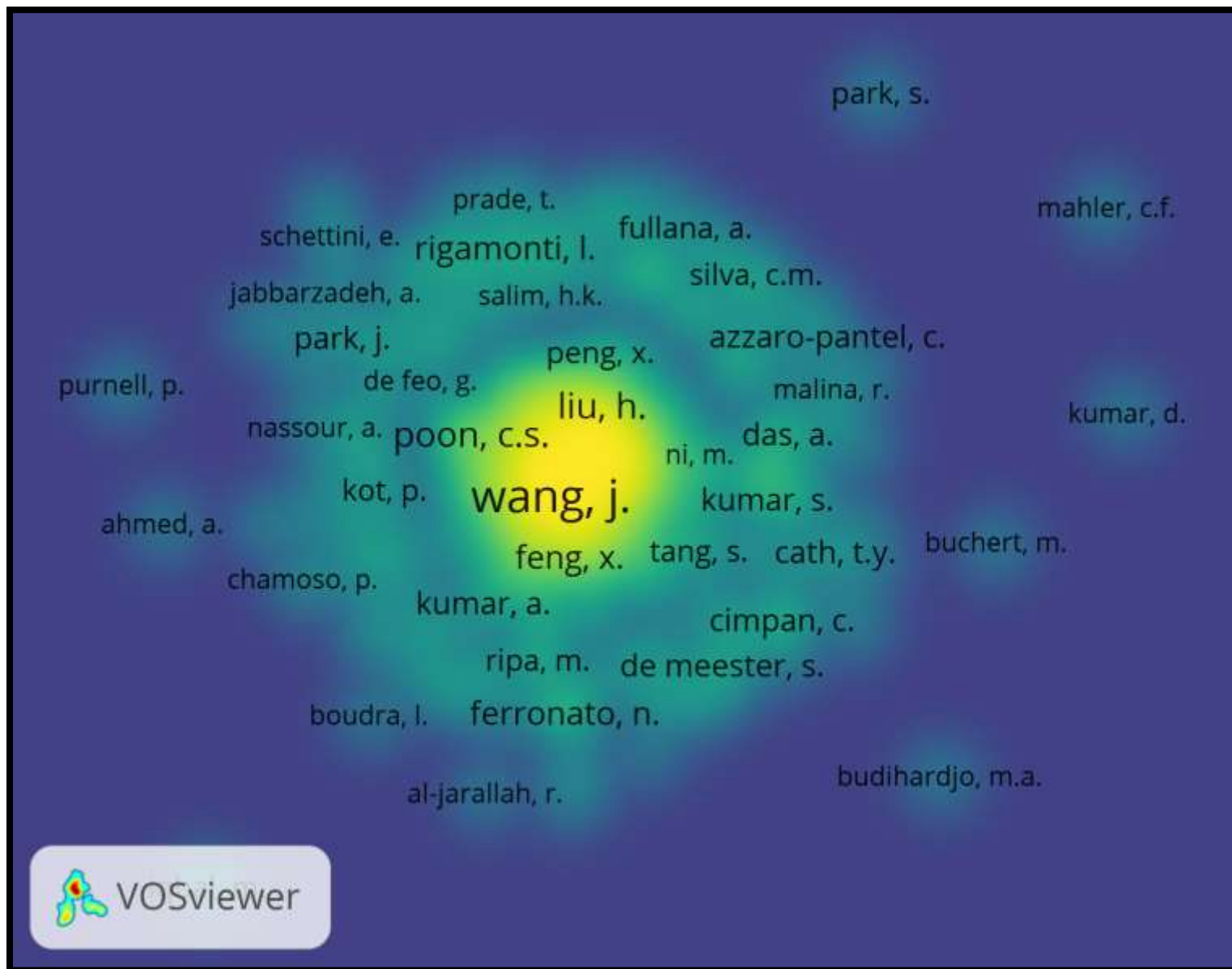


Imagen 22. Mapa de densidad de autores de la base de datos Scopus

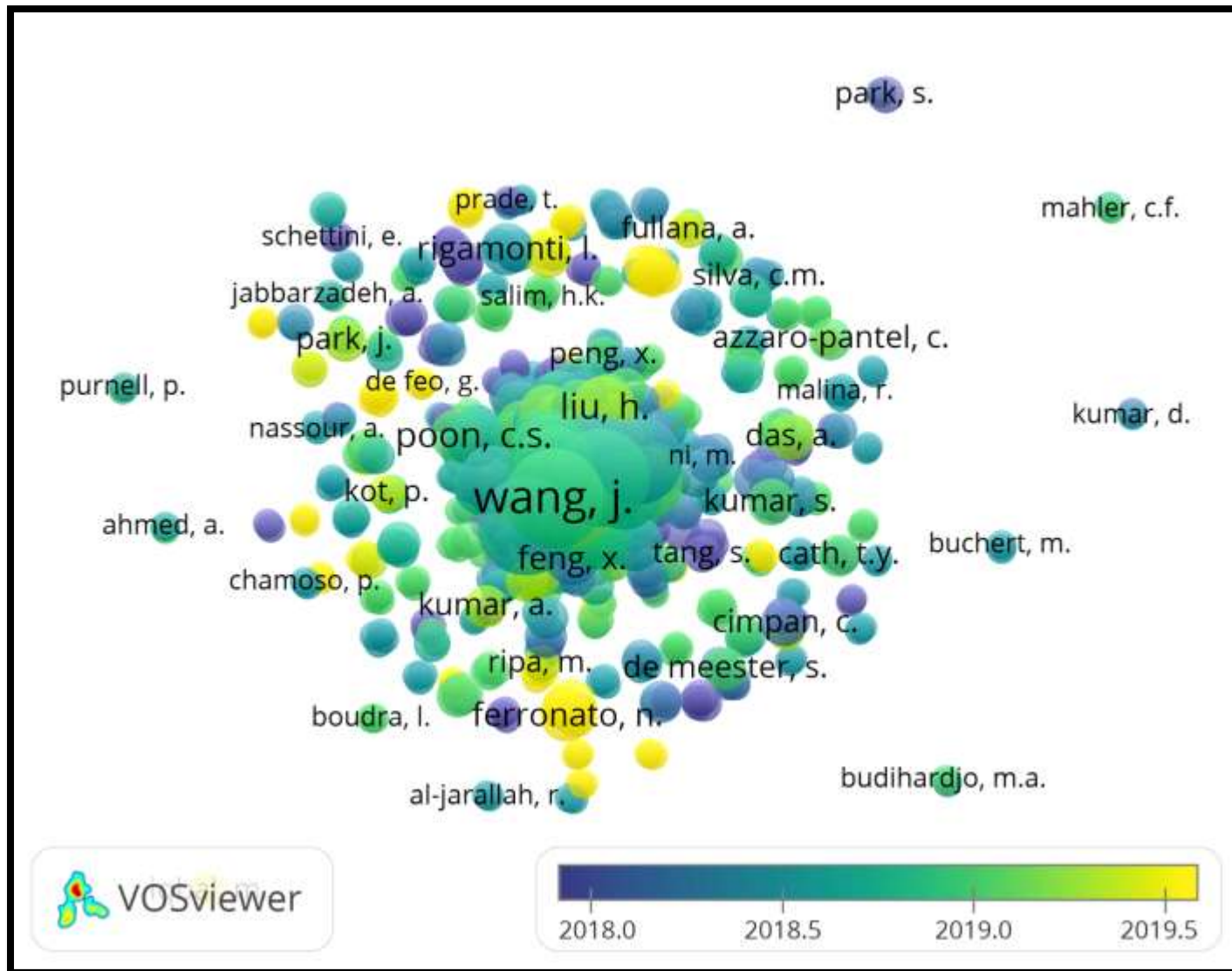


Imagen 23. Mapa de superposición de autores de la base de datos Scopus

Cabe resaltar que para llevar a cabo cada uno de los análisis por medio de vos viewer, se estableció un parámetro, cómo el método de “ Association strength”, los valores de los demás parámetros cómo Layout en donde se encuentra atracción y valor de repulsión son los que el software por default genera.

La base de datos que mejor información proporciona al momento de analizar los autores y a cantidad de documentos publicados por estos, es Scopus, ya que proporciona que el autor con mayor fuerza de enlace y con mayor número de documentos publicados es li,J con 17 documentos seguido de Wang J, con 15 documentos, en comparación con las otras bases de datos que la cantidad de artículos o citas por autor, es máximo de 2.