

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA
CON ÉNFASIS EN GESTIÓN Y DIRECCIÓN EMPRESARIAL**



TESIS

**GESTIÓN Y VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DE RESIDUOS SÓLIDOS
URBANOS EN LA CIUDAD DE CULIACÁN
(2019-2021)**

COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRA EN
ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA CON ÉNFASIS EN GESTIÓN Y DIRECCIÓN
EMPRESARIAL

Presenta:
TOHTLI ILIANA PRADO SABIDO

Director de Tesis:
DR. LUIS ARMANDO BECERRA PÉREZ

Culiacán de Rosales, Sinaloa; México, noviembre de 2023



Dirección General de Bibliotecas
Ciudad Universitaria
Av. de las Américas y Blvd. Universitarios
C. P. 80010 Culiacán, Sinaloa, México.
Tel. (667) 713 78 32 y 712 50 57
dgbuas@uas.edu.mx

UAS-Dirección General de Bibliotecas

Repositorio Institucional Buelna

Restricciones de uso

Todo el material contenido en la presente tesis está protegido por la Ley Federal de Derechos de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

Queda prohibido la reproducción parcial o total de esta tesis. El uso de imágenes, tablas, gráficas, texto y demás material que sea objeto de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente correctamente mencionando al o los autores del presente estudio empírico. Cualquier uso distinto, como el lucro, reproducción, edición o modificación sin autorización expresa de quienes gozan de la propiedad intelectual, será perseguido y sancionado por el Instituto Nacional de Derechos de Autor.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial
Compartir Igual, 4.0 Internacional



DEDICATORIA

A Dios, fuente inagotable de fortaleza y guía, le agradezco por iluminar mi camino y darme la fuerza necesaria para alcanzar este logro.

A mis padres, cuyo amor incondicional y sacrificio han sido mi mayor inspiración. Su apoyo constante ha sido el cimiento sobre el cual construí mis sueños.

A mis hijos, quienes me motivaron a ser un ejemplo de perseverancia y dedicación. Cada paso que he dado en este camino ha sido con la esperanza de construir un futuro mejor para ustedes.

A mi hermano, compañero incansable en las travesías de la vida, agradezco tu aliento constante y apoyo inquebrantable.

A todos mis amigos y familiares quienes con su ánimo, comprensión y palabras alentadoras, me han recordado que nunca estoy solo en esta travesía. Gracias por celebrar mis victorias y apoyarme en los desafíos.

Este logro no es solo mío, sino de todos aquellos que creyeron en mí y me brindaron su apoyo, a cada uno de ustedes mi más profundo agradecimiento. Este trabajo es el fruto de un esfuerzo colectivo y de la bendición de contar con personas maravillosas en mi vida.

Con gratitud y cariño

AGRADECIMIENTOS

Al Posgrado de la Facultad de Contaduría y Administración, agradezco la oportunidad brindada para seguir avanzando en mi crecimiento y desarrollo profesional.

Expreso mi agradecimiento al CONACYT por su respaldo y confianza, permitiéndome contribuir con un modesto aporte al avance científico y al descubrimiento de nuevos métodos que impulsen el desarrollo de nuestra nación.

Quiero agradecer a mi director de tesis Dr. Luis Armando Becerra Pérez, por su sabiduría, orientación y paciencia. Su mentoría ha sido fundamental para el desarrollo de este trabajo.

Agradezco a mi codirector de tesis Dr. Ángel Acevedo Duque por sus valiosas aportaciones y dedicación en cada etapa de este proyecto. Su colaboración ha enriquecido enormemente mi investigación.

A mis compañeros de maestría, les agradezco por su ayuda y aliento en momentos de desánimo, por compartir sus opiniones, alegrías, dudas e inquietudes; han sido un equipo excepcional en todo momento.

Gracias infinitas

RESUMEN

La gestión integral de los residuos sólidos urbanos (RSU) en la ciudad de Culiacán representa un problema local orientado a encontrar soluciones que minimicen el daño ambiental y la generación excesiva de residuos que no se reincorporan al sistema de producción. Para abordar este problema, el presente estudio se centra en la implementación de un enfoque de economía circular que promueva la recuperación de energía como un medio de eliminación de residuos. El objetivo es desarrollar una estrategia que facilite la separación adecuada de los residuos, maximizando así la recuperación de los residuos orgánicos. Para lograrlo, se empleó una metodología cualitativa con un enfoque fenomenológico naturalista. El uso del software ATLAS ti9 como herramienta de investigación permitió un análisis exhaustivo del problema. Mediante este análisis, se determinó que los principales desafíos de la ciudad en la gestión de residuos radican en la falta de estrategias eficaces de separación de residuos, la insuficiencia del sistema de recolección y transporte, y la capacidad limitada de los sitios de eliminación existentes. Todos estos factores contribuyen al estado actual del sistema de gestión de residuos de la ciudad.

Palabras clave: Residuos sólidos urbanos, valorización energética, economía circular, residuos orgánicos, separación de residuos, transportación de residuos.

ABSTRACT

The integrated management of municipal solid waste (MSW) in the city of Culiacan represents a local problem aimed at finding solutions that minimize environmental damage and the excessive generation of waste that is not reincorporated into the production system. To address this problem, this study focuses on the implementation of a circular economy approach that promotes energy recovery as a means of waste disposal. The aim is to develop a strategy that facilitates the proper separation of waste, there by maximizing the recovery of organic waste. To achieve this, a qualitative methodology with a naturalistic phenomenological approach was employed. The use of ATLAS ti9 software as a research tool allowed for a thorough analysis of the problem. Through this analysis, it was determined that the city's main challenges in waste management lie in the lack of effective waste separation strategies, the inadequacy of the collection and transportation system, and the limited capacity of existing disposal sites. All these factors contribute to the current state of the city's waste management system.

Keywords: Municipal solid waste, energy recovery, circular economy, organic waste, waste separation, waste transportation.

INDICE

| | |
|---|-----------|
| CAPITULO 1. CONTEXTUALIZACION Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 11 |
| 1.1 Antecedentes | 11 |
| 1.2 Contextualización del problema | 12 |
| 1.2.1 Entorno internacional | 13 |
| 1.2.2 Entorno nacional..... | 16 |
| 1.2.3 Entorno local..... | 17 |
| 1.3 Planteamiento del problema | 18 |
| 1.4 Preguntas y objetivos de investigación | 21 |
| 1.4.1 Pregunta general | 21 |
| 1.4.2 Preguntas específicas..... | 21 |
| 1.4.3 Objetivo general..... | 21 |
| 1.4.4 Objetivos específico..... | 22 |
| 1.5 Justificación | 22 |
| 1.6 Supuesto de investigación | 23 |
| 1.7 Metodología..... | 23 |
| 1.8 Alcances y limitaciones | 24 |
| CAPITULO 2. MARCO DE REFERENCIA | 26 |
| 2.1 Marco teórico | 26 |
| 2.1.1 Economía circular | 26 |
| 2.1.2 Administración estratégica | 36 |
| 2.2 Marco conceptual | 48 |
| 2.3 Marco normativo | 54 |
| 2.3.1 Acuerdos internacionales | 55 |
| 2.3.2 Legislación, normas y programas nacionales en México..... | 57 |

| | |
|--|-----------|
| 2.3.3 Normas, legislación y programas estatales y locales. | 58 |
| CAPITULO 3. DECISIONES TEÓRICAS Y METODOLÓGICAS | 61 |
| 3.1 Diseño y alcance de la investigación | 61 |
| 3.1.1 Ruta de la investigación cualitativa. | 61 |
| 3.2 Constructo de la investigación. | 62 |
| 3.3 Supuesto de investigación | 63 |
| 3.4 Método empleado | 63 |
| 3.5 Diseño de los instrumentos..... | 63 |
| 3.6 Descripción de análisis de datos..... | 64 |
| 3.7 Criterios de selección de la muestra. | 65 |
| CAPITULO 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS | 67 |
| 4.1 Estudio de caso: H. Ayuntamiento de Culiacán..... | 67 |
| 4.1.1 Población | 68 |
| 4.1.2 Actividades productivas..... | 68 |
| 4.1.3 Marco jurídico | 68 |
| 4.1.4 Misión | 71 |
| 4.1.5 Visión..... | 71 |
| 4.1.6 Valores..... | 72 |
| 4.1.7 Objetivo | 72 |
| 4.2 Análisis de resultados | 72 |
| 4.2.1 Etapa de recolección (categoría orientadora)..... | 75 |
| 4.2.2 Etapa de transportación (categoría orientadora) | 77 |
| 4.2.3 Etapa de separación de residuos..... | 79 |
| 4.2.4 Etapa de valorización de residuos..... | 82 |
| 4.2.5 Etapa de disposición final de residuos. | 84 |

| | |
|--|-----------|
| 4.3 Interpretación de resultados..... | 87 |
| 4.3.1 Estrategias de recolección de residuos..... | 87 |
| 4.3.2 Estrategias para la implementación de estaciones de transferencia. | 88 |
| 4.3.3 Estrategias eficientes para la capacidad de transportación de residuos.... | 89 |
| 4.3.4 Estrategias de separación selectiva y reciclaje de residuos. | 89 |
| 4.3.5 Estrategias técnicas para la eliminación y extracción de biogás. | 90 |
| 4.3.6 Estrategias de solución a la problemática. | 91 |
| CAPITULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 93 |
| 5.1 Conclusiones | 93 |
| 5.2 Contrastación de supuesto de investigación | 94 |
| 5.3 Recomendaciones | 95 |
| 5.4 Aportaciones | 96 |
| Referencias | 98 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| TABLA 1 AUTORES Y APORTACIONES A LA ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA..... | 37 |
| TABLA 2 DISTRIBUCIÓN DE UNIDAD DE ANÁLISIS..... | 65 |
| TABLA 3 PRINCIPALES LOCALIDADES EN EL MUNICIPIO DE CULIACÁN..... | 68 |
| TABLA 4 ENFOQUE HERMENÉUTICO, CATEGORÍAS ORIENTADORAS Y GRUPO DE CÓDIGOS..... | 73 |
| TABLA 5 ANÁLISIS CÓDIGO-DOCUMENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS..... | 76 |
| TABLA 6 ANÁLISIS CÓDIGO-DOCUMENTO PARA LA TRANSPORTACIÓN DE RESIDUOS..... | 78 |
| TABLA 7 ANÁLISIS CÓDIGO - DOCUMENTO PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS..... | 80 |
| TABLA 8 ANÁLISIS CÓDIGO - DOCUMENTO DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS..... | 83 |
| TABLA 9 ANÁLISIS CÓDIGO - DOCUMENTO DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS. | 85 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| FIGURA 1 OBJETIVOS AGENDA 20/30 PARA UN DESARROLLO SOSTENIBLE | 19 |
| FIGURA 2 PRINCIPIOS DE LA ECONOMÍA CIRCULAR..... | 29 |
| FIGURA 3 DIAGRAMA MARIPOSA O SISTEMA DE ECONOMÍA CIRCULAR..... | 31 |
| FIGURA 4 PRIORIDADES DE LA ECONOMÍA CIRCULAR | 36 |
| FIGURA 5 MODELO ESTRATÉGICO DE LAS 5 FUERZAS DE PORTER | 40 |
| FIGURA 6 CADENA DE VALOR GENÉRICA | 42 |
| FIGURA 7 MATRIZ FODA..... | 46 |
| FIGURA 8 CONFIGURACIÓN DE ANÁLISIS HERMENÉUTICO. | 62 |
| FIGURA 9 CONSTRUCTO | 62 |
| FIGURA 10 UNIDAD DE ANÁLISIS, INFORMANTES CLAVE..... | 64 |
| FIGURA 11 MAPA TERRITORIAL, MUNICIPIO DE CULIACÁN..... | 67 |
| FIGURA 12 ORGANIGRAMA GENERAL DIRECCIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS..... | 70 |
| FIGURA 13 ORGANIGRAMA DEL DEPARTAMENTO DE ASEO Y LIMPIA..... | 71 |
| FIGURA 14 RED SEMÁNTICA DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS. | 75 |
| FIGURA 15 DIAGRAMA DE SANKEY PARA LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS..... | 77 |
| FIGURA 16 RED SEMÁNTICA DE TRANSPORTACIÓN DE RESIDUOS..... | 78 |
| FIGURA 17 DIAGRAMA DE SANKEY PARA LA TRANSPORTACIÓN DE RESIDUOS..... | 79 |
| FIGURA 18 SEPARACIÓN DE RESIDUOS | 80 |
| FIGURA 19 DIAGRAMA DE SANKEY PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS | 81 |
| FIGURA 20 RED SEMÁNTICA DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS | 82 |
| FIGURA 21 DIAGRAMA DE SANKEY PARA LA VALORIZACIÓN DE RESIDUOS. | 84 |
| FIGURA 22 RED SEMÁNTICA DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS..... | 85 |
| FIGURA 23 DIAGRAMA DE SANKEY PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS. | 86 |

CAPITULO 1. CONTEXTUALIZACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes

En la actualidad uno de los desafíos más apremiantes a nivel mundial es la emisión de los gases efecto invernadero (GEI) los cuales afectan adversamente la atmosfera, y provocan cambios climáticos significativos En consecuencia, es imperativo abordar este fenómeno con prontitud. En este contexto, las Naciones Unidas se esfuerzan por fomentar iniciativas de cooperación entre sus miembros, facilitando el intercambio de experiencias, el desarrollo de habilidades y la implementación de políticas destinadas a hacer frente a los desafíos actuales y futuros derivados del cambio climático. (Mohammed y Nussrat, 2023)

Para comprender ¿de dónde surge el problema? es necesario analizar los diferentes factores que intervienen en la Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos (GRSU) y la manera en que se interrelacionan para poder contrarrestar los GEI. Para efectos de este estudio y para el diseño de una estrategia que solucione el problema se requiere cambiar la visión de una economía lineal a una circular donde se minimice al máximo el desecho de residuos sin ser aprovechados. Por lo tanto, La transición de una economía lineal a una economía circular es crucial para garantizar un futuro sostenible y optimizar el uso de los recursos. (Gorokhova, et.al., 2023)

Es crucial destacar que el acelerado crecimiento económico y desarrollo de las naciones, impulsados por el proceso de industrialización, han conllevado un aumento en el consumo de bienes y servicios, generando un impacto notable en la producción de residuos. Este fenómeno ha desencadenado daños ambientales significativos, afectando no solo la salud de las personas, sino también provocando alteraciones en los ecosistemas naturales.(Wasi, et.al., 2023)

Ante esta situación, es inevitable generar residuos al consumir productos o servicios, algunos residuos pueden ser de origen orgánico o inorgánico, otros se generan en forma de líquidos o bien como gases. Estos residuos son estudiados en función de su composición, tasa de generación y el tipo de manejo que se le dé ya que de ello depende los efectos adversos que representen para la población, y el medio ambiente (SEMARNAT, 2020).

Aunado a esto, los residuos necesitan tener tratamiento especial en lo que se refiere a la disposición final de su vida útil. Al respecto, la Ley General para la Gestión Integral de Residuos (SEMARNAT, 2020) hace énfasis en tres grupos de residuos como lo son: los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), los Residuos de Manejo Especial (RME) y los Residuos Peligrosos (RP). El enfoque de esta investigación está centrado únicamente en los RSU que son...

Aquellos que se producen en las casas habitación como consecuencia de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas, los que provienen también de cualquier otra actividad que se realiza en establecimientos o en la vía pública. (SEMARNAT, 2020)

Inicialmente, la incorporación de la sostenibilidad en la gestión de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) tuvo un enfoque principalmente teórico, evolucionando posteriormente hacia una aplicación pragmática mediante la ejecución de proyectos concretos. Estos proyectos no solo establecieron las bases para mecanismos de monitoreo, esenciales para lograr la sostenibilidad urbana, sino que también respondieron de manera urgente a la necesidad de mitigar la contaminación ambiental originada por prácticas inadecuadas en la gestión de residuos. Además, se orientaron a asegurar el cumplimiento de políticas tanto nacionales como internacionales en relación con la gestión de residuos, implicando así una dimensión multifacética que abarca esferas locales, nacionales e internacionales. (García y Adame, 2020)

1.2 Contextualización del Problema

La crisis global de residuos surge como consecuencia de la eliminación no tratada, insegura e ineficiente de los mismos. Es por ello que, desde hace varias décadas, organismos internacionales han colaborado estrechamente para llevar a cabo investigaciones y poner en marcha programas y proyectos con el objetivo de ofrecer soluciones sostenibles para el tratamiento de residuos. (Khan, et.al., 2022)

Para una correcta gestión de residuos es necesario contar con todos los recursos y capacidades tanto de ejecución como de supervisión que permitan llevar una efectiva planificación y administración integral del sistema (Kaza, et.al., 2018) Por otro lado, los protocolos implementados para la gestión de residuos requieren de fuertes recursos

financieros los cuales deben ser considerados en el presupuesto de cada nación.(Sabol, et.al., 2022)

Es importante señalar que el estado actual de la industria energética es un tema de interés público, ya que busca impulsar la disminución del consumo de recursos fósiles. La utilización de residuos con fines energéticos aborda, por un lado, los desafíos asociados al creciente costo de la recolección de residuos, y, por otro, contribuye a alcanzar la autosuficiencia nacional en términos energéticos. (Rajca, et.al., 2022)

1.2.1 Entorno Internacional

Conforme las sociedades se van encaminando hacia la adopción de un modelo de economía circular, se torna indispensable un sistema de gestión de RSU que muestre un alto nivel de resiliencia y que permita gestionar de manera eficaz dichos residuos. Este sistema deberá optimizar los recursos eficientemente minimizando a su vez los daños y efectos al medio ambiente, así como los gastos económicos asociados. (Rui, et al., 2022)

Algunos estados miembros de la Unión Europea, incluidos Alemania, Suiza, Bélgica, Japón, los Países Bajos, Suecia, Dinamarca y Noruega, muestran una competencia ejemplar en el manejo eficaz de sus residuos sólidos. Los logros de estos países pueden atribuirse a su hábil utilización de un método integral, en el que se establece una correlación sinérgica entre diversos elementos políticos, legales, técnicos y culturales.(Tauš, et.al., 2023)

Los desafíos clave en la gestión de residuos incluyen la integración del sector informal, la reducción del consumo en los países desarrollados, la optimización de la recopilación de datos sobre residuos y la gestión eficiente de los residuos, al tiempo que se protege a las personas y el medio ambiente, así mismo la sostenibilidad de la gestión de los residuos varía de un país a otro por factores socioeconómicos y ambientales.(Kumar, Kumar, y Pandey, 2021)

Cabe destacar que un enfoque sistémico que tenga en cuenta variables sociológicas como la participación de la comunidad, la participación pública, la comprensión social, las actitudes, los roles de género y la aceptación pública puede contribuir a cambiar las prácticas de gestión de los residuos sólidos y las aguas residuales. (Kumar et.al., 2021)

Por otro lado, de acuerdo a un comunicado emitido por el Banco Mundial donde señala la necesidad de tomar medidas respecto a los desechos que se generan a nivel mundial, se estima que para el 2050 estos tendrán un incremento considerable, para lo cual los países con mayores ingresos se observan que son los que mejores prácticas de reciclaje sostienen y mayor porcentaje de aprovechamiento de residuos. (Kaza, et.al., 2018)

En contraparte, los países con menos ingresos le dan poca importancia y seguimiento a la gestión de los residuos a pesar de que ello represente el medio más fácil para tener ciudades sostenibles, sanas e inclusivas. (Banco Mundial, 2018)

Tan solo en la Unión Europea se generan alrededor de 2.5 millones de toneladas de residuos anuales, el objetivo principal es encaminarse hacia un modelo de economía circular el cual minimice la producción de residuos y mejore la gestión de recursos.(Parlamento Europeo, 2018) Aunado a esto, la Comisión Europea ha implementado un nuevo Plan de Acción para la Economía Circular también llamado Pacto Verde. Este programa busca un crecimiento sostenible para el ciclo de vida de los productos, su objetivo es “adaptar nuestra economía a un futuro ecológico y reforzar la competitividad, protegiendo el medio ambiente y confiriendo nuevos derechos a los consumidores”.(Comisión Europea, 2020)

Respecto a la región de Asia Oriental y el Pacífico, que comprende 37 naciones ubicadas en la principal masa continental asiática, así como Australia y los estados vecinos del Océano Pacífico, abogan por la utilización de prácticas de vertederos a cielo abierto como medio de eliminación de residuos. Además, países prósperos como China y Corea hacen hincapié en la considerable frecuencia de los depósitos en vertederos y el reciclaje. (Kaza, et.al., 2018)

Por el contrario, en la región de América Latina y el Caribe, los sistemas de residuos sólidos se encuentran actualmente en un proceso de modernización, y las prácticas empleadas en este ámbito tienden a diferir de acuerdo con el nivel de ingresos. A nivel urbano, existe una preferencia por la implementación de programas de separación de fuentes, y el reciclaje es una práctica prevalente en esta región, con la excepción de las islas del Caribe, donde los mercados de reciclaje aún están en pañales; en consecuencia, los residuos se desechan cada vez más en vertederos, con o sin regulaciones ambientales y sociales

adecuadas. Varias ciudades progresistas han tomado la decisión de convertir el gas emitido por los vertederos en fuentes de energía renovables. (Kaza, et.al., 2018)

Es relevante destacar que diversos países latinoamericanos han establecido marcos regulatorios orientados hacia la mejora continua de sus prácticas de gestión. Esta mejora implica la inclusión de mecanismos determinantes en la gestión ambiental. A nivel nacional, este enfoque destaca la importancia de aplicar estos aspectos fundamentales en todas las áreas administrativas, financieras, legislativas, de planeación y técnicas. Estos elementos son esenciales para abordar los desafíos derivados de una gestión inadecuada de los residuos. (López y Lannacone, 2021)

Por su parte, los recicladores informales en los países de América Latina desempeñan un papel crucial en la reducción del impacto ambiental y en la mejora de la calidad de vida de los habitantes de las ciudades. Se dedican a actividades como recolectar, separar, clasificar y agrupar los residuos recuperables, que pueden reintroducirse en la cadena de producción como materiales secundarios para la industria. (Espinoza, Gabarrell, y Quirós, 2023)

Habría que decir también que la economía circular y la bioeconomía han sido reconocidas como los principales catalizadores de la recuperación y valorización de residuos en América Latina y el Caribe. Este reconocimiento otorga especial importancia a la utilización de la bioenergía y los biocombustibles como alternativas viables para la valorización de los residuos urbanos. (Ulloa, et.al., 2022)

De acuerdo a un estudio realizado por Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) México y Brasil son los dos países en Latinoamérica que generan mayor cantidad de desechos lo cual es proporcional a su número de habitantes. Sin embargo, la mala gestión de los residuos representa un grave problema de sostenibilidad. (Noticias ONU, 2018)

Por otra parte, América Latina debe enfrentar un gran reto que es aumentar su tasa de reciclaje en un 90% de sus residuos ya que estos no son aprovechados y por el contrario terminan depositados en los sitios de disposición final. Según señala un informe de la Perspectiva Mundial de la Gestión de Residuos (por sus siglas en inglés GWMO, *Global Waste Management Outlook*) “en las ciudades de bajo o mediano ingreso per cápita, el costo de un

incorrecto manejo de residuos para la sociedad y la economía en su conjunto es de 5 a 10 veces lo que costaría implementar un adecuado manejo”. (Noticias ONU, 2018)

1.2.2 Entorno Nacional

El mundo genera 2.010 millones de toneladas de residuos sólidos municipales (RSU) al año, con un aumento previsto hasta los 3.400 millones de toneladas en 2050. La gestión de residuos sólidos es una prioridad mundial, especialmente en la región de América Latina y el Caribe (ALC), donde se encuentra México, que generó 231 millones de toneladas métricas de residuos en 2016. (Banco Mundial, 2018)

En México el sistema de gestión de residuos consiste en un modelo de recolección y disposición final, mientras que la recuperación y el tratamiento de residuos son incipientes, por lo tanto, la implementación de estrategias favorece la transición hacia un modelo de economía circular para los pequeños municipios (Bernache, De Medina, Castillo, y Giraldi, 2023).

La gestión de estos RSU es un reto para el Gobierno de la Ciudad, tanto en cuanto a la cantidad generada como a la densidad del tráfico y a la falta de áreas adecuadas para llevar a cabo su tratamiento y disposición final de acuerdo a la normativa ambiental vigente. (Devendran, et.al., 2023)

La MSR en la ciudad de México es llevada a cabo por tres grupos diferentes: el servicio público de limpieza que realiza la recolección y disposición final, los trabajadores informales que realizan la separación de RSU para su reciclaje, y las empresas privadas que brindan servicios de recolección y disposición final para comercios e industrias. (Gutiérrez, Coria, y Tejeida, 2019)

Alcanzar la sostenibilidad ambiental y transitar hacia una economía circular depende en gran medida de una gestión efectiva de los residuos y de considerarlos como potenciales recursos futuros. Los desafíos primordiales en la gestión de residuos se centran específicamente en la prevención de fugas ambientales a través de la recolección, clasificación y reciclaje de residuos en categorías que permitan su reutilización dentro de la industria. Esto contribuye directamente a la valorización energética de los residuos, relegando la disposición en vertederos sanitarios a un último recurso. (Bernache, et.al., 2023)

Por otro lado, el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero, los niveles de contaminación del aire, los costos de la energía fósil y la necesidad de transportar residuos han alentado el uso de la producción de bioenergía a partir de biocombustibles asequibles derivados de la digestión anaeróbica de los componentes biodegradables de los residuos orgánicos. (Basene y Gothwal, 2022)

1.2.3 Entorno Local

En el estado de Sinaloa, la gestión de las zonas costeras es motivo de gran preocupación debido a las presiones demográficas, la urbanización y los problemas de eliminación de residuos sólidos, que provocan amenazas ambientales y ejercen presión sobre los recursos de tierras. Existe la necesidad urgente de mejorar la infraestructura pública, mejorar los sistemas de alcantarillado y saneamiento y abordar el hacinamiento y la congestión del tráfico en las ciudades y pueblos. La utilización de materiales de desecho y subproductos se considera una solución parcial a los problemas ambientales y ecológicos, ya que ofrece beneficios como la reducción de costos, el ahorro de energía y la prevención de la posible contaminación. (Duke, 2022)

A nivel municipal, dentro del centro urbano de Culiacán, la Secretaría de Desarrollo Sostenible (SEDESU) pone un énfasis significativo en la creciente demanda de sus servicios públicos, incorporando una perspectiva sostenible. La misión de la organización tiene como objetivo formular estrategias relacionadas con la recolección, el transporte y, en última instancia, la eliminación de los residuos sólidos municipales (RSU) de manera que se alineen con los principios de sostenibilidad. Además, el objetivo es reintegrar dichos materiales desechados en los procesos de producción, garantizando así su utilización sostenible. (SEDESU, 2020)

La problemática que presenta la ciudad de Culiacán refiere a la gran cantidad de residuos que son depositados en tiraderos a cielo abierto y rellenos sanitarios que no cumplen con la normatividad establecida. Al respecto, el gobierno de Sinaloa se ha comprometido a actualizar los programas estatales para la prevención y gestión integral de residuos mediante el incremento de equipos e infraestructura, así como la promoción de la construcción de sitios de disposición final de residuos que vayan en apego a la normatividad, esto considerando la inclusión social en el reciclaje y valoración de residuos. (SEDESU, 2020)

Bajo esta perspectiva, aunque la implementación de una normatividad es de suma importancia para la buena gestión de los residuos, el problema de una mala gestión no se soluciona de manera integral ya que se sigue considerando la creación de lugares de disposición final, y lo que se intenta demostrar con esta investigación es que es posible reducir al máximo mediante el aprovechamiento de los RSU el que éstos lleguen a un fin de ciclo de vida útil y que cumplan entonces con un modelo de economía circular permanente. (SEDESU, 2020)

1.3 Planteamiento del Problema

La investigación aborda el tema de la GRSU en la ciudad de Culiacán, centrándose en la dirección de los servicios públicos municipales, particularmente en el área de servicios de recolección y limpieza del Ayuntamiento de Culiacán.

La gestión de residuos en las zonas urbanas implica un análisis de los diversos factores involucrados, como son los procedimientos establecidos, los recursos disponibles, así como los planes y programas con los que cuentan para alinearse a las políticas ambientales existentes locales, nacionales e internacionales.

Es crucial examinar minuciosamente estos factores con el fin de identificar las áreas críticas que necesitan atención inmediata. La meta última de este estudio de caso es desarrollar una estrategia integral que fomente la separación adecuada de los residuos, poniendo un énfasis específico en la extracción de la fracción orgánica predominante y aprovechando su potencial energético. Al implementar una estrategia de este tipo, podemos recuperar y utilizar de manera efectiva los gases emitidos por los desechos orgánicos para transformarlo en energía limpia, mitigando así las preocupaciones ambientales y optimizando la utilización de los recursos. En México, la Secretaría de Medio Ambiente señala que:

Se estima que se generan 38,351 toneladas diarias de residuos aprovechables mediante el reciclaje o bien la recuperación de energía; 56,427 toneladas de residuos orgánicos que pueden ser tratados mediante compostaje o digestión; y 26,779 toneladas de residuos no aprovechables. (SEMARNAT, 2023)

Por tal motivo se requiere tener una correcta y responsable separación de residuos y con ello poder aprovechar al máximo la parte orgánica mediante la valorización energética.

Basene y Gothalwal (2022) mencionan que “la generación de residuos orgánicos también genera problemas de contaminación ambiental si no se gestionan bien”. Algunas causas principales que motivaron abordar dicha problemática es conocer primeramente la estrategia actual que tienen implementada respecto a la recolección, transporte y tratamiento de la basura y por otro lado, identificar en que área del proceso de gestión estaría enfocada el diseño de una estrategia para la separación del residuo y su correcta valorización energética con la parte orgánica.

Las consecuencias positivas y de impacto que podría tener el diseño de una estrategia eficaz están encaminadas a la mayor obtención del residuo orgánico para con ello crear una nueva estrategia que permita valorizar dicho residuo y obtener beneficios energéticos para la ciudad.

Dicho lo anterior, es oportuna la revisión de los objetivos para un desarrollo sostenible de la agenda 20/30 establecidos por las Naciones Unidas (ONU), en donde 5 de ellos se asocian como aporte al logro de los mismos en esta investigación; mediante la implementación adecuada de los objetivos señalados, permitiría la realización de una estrategia eficiente y sostenible para diseñar un plan circular que ejecute de manera efectiva el manejo de los residuos sólidos municipales.

Figura 1

Objetivos Agenda 20/30 para un Desarrollo Sostenible



Fuente: Elaboración propia con datos extraídos: ONU, 2023

Objetivo 7 Energía Asequible y No Contaminante.

El objetivo principal de este esfuerzo es garantizar la disponibilidad de energía renovable, confiable, duradera y a un precio razonable para todos. En el ámbito de la gestión de residuos, es de suma importancia explorar fuentes de energía limpias que suministren los establecimientos de procesamiento de residuos y a la misma ciudad, generando así ventajas futuras tanto para el centro urbano como para el ecosistema. (Krumins y Klavins, 2023)

Objetivo 11 Ciudades y Comunidades Sostenibles.

Para el logro de este objetivo se requiere hacer que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles, ello depende de la implementación de prácticas eficaces de gestión de residuos, que implican el establecimiento de sistemas apropiados de recolección, separación, reciclaje y eliminación de residuos para mitigar la contaminación ambiental, mejorar el saneamiento y promover la habitabilidad general de las áreas urbanas. (Sohkhlet y Nagargoje, 2020)

Objetivo 12 Producción y Consumo Responsable.

La generación de residuos está fuertemente vinculada a los hábitos de consumo, incluidos el exceso de envases, los artículos desechables y los productos de un solo uso; sin embargo, mediante la implementación de técnicas de reducción de residuos, la promoción del reciclaje y la defensa de los productos orgánicos, podemos avanzar hacia prácticas más responsables en el consumo y la producción. (Loizia, et.al., 2019)

Objetivo 13 Acción por el Clima.

La adopción de prácticas sostenibles de gestión de residuos, como el reciclaje y el compostaje, puede ayudar a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de los vertederos, el transporte y los procesos de tratamiento de residuos, mitigar el cambio climático y contribuir a una economía baja en carbono que aborde la necesidad urgente de combatir el cambio climático y sus repercusiones. (Serafini, et.al., 2023)

Objetivo 17 Alianzas para el Logro de Objetivos.

La colaboración de múltiples partes interesadas y las asociaciones mundiales son cruciales para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible, particularmente en la gestión de residuos, donde las asociaciones entre los gobiernos, las empresas, la sociedad civil y las comunidades locales pueden fomentar sistemas integrados de gestión de residuos, mejorar las infraestructuras, intercambiar conocimientos y experiencias y movilizar recursos para abordar eficazmente los desafíos de la gestión de residuos. (O'Hara, et.al., 2023) "Los objetivos de desarrollo sostenible son fundamentales para guiar a las ciudades a adoptar tecnologías respetuosas con el medio ambiente, promover el reciclaje y optimizar el consumo de energía". (Beck, et.al., 2023)

1.4 Preguntas y objetivos de Investigación

1.4.1 Pregunta General

¿Cuál es la estrategia actual para gestionar y recuperar la energía de los residuos sólidos urbanos en Culiacán, y cómo sería una nueva estrategia circular que incorpore la separación y la utilización de energía de los residuos orgánicos?

1.4.2 Preguntas Específicas

¿Cuál es la estrategia de gestión actual para la recolección, transporte, tratamiento y eliminación de los RSU, así como para la valorización de su parte orgánica en la ciudad de Culiacán?

¿Cómo se puede desarrollar una nueva estrategia para gestionar eficazmente los residuos sólidos urbanos y recuperar la energía de sus componentes orgánicos?

1.4.3 Objetivo General

Evaluar y analizar la estrategia actual que gestiona y valoriza energéticamente los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Culiacán y proponer una nueva estrategia circular que permita la separación y el aprovechamiento energético de su parte orgánica.

1.4.4 Objetivos Específico

Evaluar y conocer la actual estrategia de recolección, transporte y tratamiento de los RSU y su que gestiona y valorización energéticamente los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Culiacán.

Proponer una estrategia circular que permita la de separación y aprovechamiento de los que gestione los residuos sólidos urbanos y los valore energéticamente en su parte orgánica.

1.5 Justificación

El objetivo de esta investigación está alineado con una visión estratégica que plantea la posibilidad de reducir las emisiones a la atmosfera para el año 2050 utilizando energías renovables en donde se aprovechen al máximo los residuos orgánicos que diariamente genera la población de una entidad.

En el aspecto teórico en base a una revisión exhaustiva de autores que han centrado sus investigaciones en la gestión de los residuos se pretende demostrar que los escasos de métodos adecuados de eliminación de residuos y la falta de separación de los materiales de desecho dificultan los esfuerzos de las autoridades locales por gestionar eficazmente los residuos, lo que provoca un aumento de la contaminación ambiental. Por tal motivo, esta investigación puede contribuir con futuros estudios para la creación de estrategias eficaces que permitan solucionar el problema citado con anterioridad.

Por otro lado, en términos prácticos las estrategias actualmente implementadas en la ciudad de Culiacán necesitan ser evaluadas para determinar indicadores que permitan diseñar nuevas estrategias que minimicen desviaciones en los procesos, en costos, en tiempos y que puedan arrojar resultados satisfactorios de control de residuos. Cabe destacar que el estudio por ser descriptivo permite replicar los hallazgos encontrados en otras ciudades que presente problemas similares.

Respecto al enfoque económico del estudio, las ventajas de una implementación de estrategias centradas en puntos clave se pueden encontrar la evaluación de costos, análisis

de factibilidad económica para generar energía y sus respectivas fuentes de financiamiento para la instalación de una planta de biogás en la ciudad.

Sobre los beneficios sociales que podría contribuir el estudio se destaca que una estrategia bien diseñada e implementada traería como consecuencia una ciudad más sostenible, mejoras en el servicio de recolección para la comunidad como la reducción de olores y contaminantes, y la creación de empleos locales.

Aunado a esto, el aspecto metodológico tiene relevancia al diseñar instrumentos de análisis que permitan obtener información precisa sobre casos de éxito implementados en diferentes ciudades con la finalidad determinar desviaciones en los procesos que se desarrollan actualmente y con los resultados proponer una reingeniería de procesos.

Además, en el plano legal es necesario la revisión de la legislación local y nacional relacionada con la gestión de residuos sólidos y energía renovable, identificando las posibles barreras legales y regulaciones que puedan influir en el proyecto, y si fuera necesario proponer cambios o adaptaciones en la normativa.

1.6 Supuesto de Investigación

Existe una inadecuada gestión de los RSU en la ciudad de Culiacán, que conduce a un bajo nivel de separación y aprovechamiento de la parte orgánica, inhibiendo su valorización energética. Si se establece una estrategia de economía circular se puede generar energía renovable, además de reincorporar una mayor cantidad de materiales al ciclo productivo contribuyendo a solucionar el problema ambiental y social de la basura en la ciudad.

Por lo tanto, existe una relación significativa entre la forma en que se gestionan los RSU desde su origen, que para este estudio la mayoría son originados en los domicilios de los habitantes de la ciudad de Culiacán. Si dichos residuos se separan correctamente, al momento de ser recolectados y trasladados a sus zonas de disposición respectiva, estos podrían ser aprovechados y valorizados energéticamente en su parte orgánica.

1.7 Metodología

Esta investigación es de corte cualitativo, descriptivo, prospectivo y correlacional; con un punto de vista naturalista – racional y con un enfoque fenomenológico, interpretativo y subjetivo. La

elección metodológica cualitativa busca explorar a profundidad como fenómeno de estudio la gestión de los residuos para comprender la complejidad del tema y sus diferentes matices; es necesario analizar diferentes perspectivas por lo cual al ser un estudio fenomenológico e interpretativo se pudo obtener información de personas que actúan en el entorno del problema.

En su parte subjetiva es importante identificar las diferentes opiniones y creencias de los individuos y comunidades afectadas con la finalidad de identificar barreras, oportunidades y posibles soluciones desde una perspectiva social.

Por otro lado, se desea dar un enfoque correlacional para explorar relaciones y conexiones entre diferentes variables relacionadas con la gestión de los residuos y con ello identificar patrones y factores que influyen en el problema.

De manera prospectiva y predictiva, esta metodología busca analizar tendencias y proyectar posibles escenarios futuros, lo que se volverá esencial para la toma de decisiones y la planificación a largo plazo para la gestión de los residuos.

Su enfoque naturalista-racional y descriptivo implica estudiar la realidad en su entorno lo cual permite documentar detalladamente una base de datos sólida con hechos reales y si manipulación de un tema tan complejo.

1.8 Alcances y Limitaciones

La investigación se encuentra delimitada a la ciudad de Culiacán , considerando que cuenta con una población de 1,003,530 habitantes distribuido en 18 sindicaturas (INEGI, 2020). Dado que el estudio es de corte cualitativo solo se toma como referencia las sindicaturas que son atendidas por el servicio de recolección y limpia del H. Ayuntamiento para un análisis más preciso, comprendido en el periodo 2019-2021.

La principal limitación en investigaciones de este tipo radica en el respaldo de diversas entidades, especialmente a nivel local, ya que la disponibilidad de información variada puede ser escasa. Asimismo, se enfrenta una restricción en el manejo de datos reales por parte del H. Ayuntamiento de Culiacán debido a políticas internas de la institución. Un aspecto extraordinario que añade complejidad fue la pandemia de COVID-19, la cual afectó directamente el curso de la investigación al imposibilitar abordar el estudio in situ por

consideraciones sanitarias. Esta conjunción de factores resalta la necesidad de superar barreras de acceso a la información, mejorar la colaboración entre entidades, y adaptarse a circunstancias excepcionales.

CAPITULO 2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 Marco Teórico

2.1.1 Economía Circular

La economía circular, sirve como alternativa al modelo lineal de producción, utilización y eliminación, por lo tanto, la gestión de residuos asume un papel crucial en este marco. Este modelo circular se postula como una táctica para disminuir las ramificaciones socioambientales y fomentar las ganancias económicas. En consecuencia, esto implica que la gestión eficiente de los residuos, lograda mediante la reutilización, el reciclaje y la recuperación de recursos, constituye una faceta esencial de las operaciones dentro de una economía circular. (De Lima, 2023)

Antecedentes

Alrededor de la década de 1970 J.T. Lyle y Walter Stahel argumentaron que los procesos de producción bajo un modelo lineal no eran sostenibles, y apostaban por un nuevo modelo de economía circular. Años después, investigadores ambientalistas señalaban el grave deterioro ambiental y la sostenibilidad de una economía circular; surge un nuevo concepto de mundo sostenible bajo 4 principios: reducir, recuperar, reutilizar y reciclar. (Bugaian y Diaconu, 2020)

La idea de circularidad de la economía tendría gran impacto en aspectos de empleo, competitividad y en el uso racional de recursos y procesamiento de residuos, afirmado por Walter Stahel y Genevieve Reday en su investigación llamada “El potencial para sustituir a Manpower por Energía”. (Bugaian y Diaconu, 2020)

Algunos otros investigadores, proponían sus conceptos de economía circular como lo fue María Popescu quien sostenía que era un “método de diseño y organización multidimensional de procesos y propósitos”. Así mismo, David Pearce y Kerry Turner explicaban la importancia que tendría la transición a un modelo económico circular. (Bugaian y Diaconu, 2020)

La investigación científica en el ámbito académico tuvo iniciativas globales que promovían una economía circular, entre los organismos que destacan según (Bugaian y Diaconu, 2020)

- Informe de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo (1987)
- Declaración de la Conferencia sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1992)
- Conferencia sobre el Efecto Invernadero (Berlin, 1995)
- Conferencia Sobre efecto invernadero en Kioto 1997-1999
- La cumbre de la ONU para el desarrollo sostenible en Johannesburgo (2002)

Fue hasta el año 2010 que un organismo del Reino Unido marcó el proceso de transición, la Fundación Ellen MacArthur en los últimos años ha sido la encargada de promover y difundir los principios de la economía circular entre líderes mundiales, multinacionales y académicos. (Bugaian y Diaconu, 2020)

Es válido en este punto hacer mención, que la idea de una economía circular no es nueva y se le dio una base teórica en el campo de la ecología industrial a principios de la década de 1990. Robert Ayres introdujo la idea: el metabolismo de la industria es la colección integral de procesos físicos que convierten las materias primas y la energía, más la mano de obra, en productos terminados y desechos en una condición de estado estacionario (Zhao, et.al., 2019)

Las iniciativas globales que promueven una economía circular incluyen la iniciativa ISO/TC 323, que tiene como objetivo desarrollar sistemas para medir los esfuerzos de economía circular. (Perissinotti, et.al., 2020) Las iniciativas de ciudades inteligentes y sostenibles también desempeñan un papel clave en la promoción de la economía circular y la sostenibilidad, centrándose en sectores como la gestión del agua y los residuos, la energía y la eficiencia de los recursos. (Azadeh, 2022)

Aunado a esto, varios países de América Latina y el Caribe están promoviendo la economía circular como parte de su recuperación sostenible de la pandemia de la COVID-19, con el objetivo de hacer un uso eficiente de los materiales y la energía y crear nuevos modelos de negocio que reduzcan la huella material y colaboren con la regeneración de los sistemas naturales. (Economic Commission for Latin America and the Caribbean, 2021)

Algunos conceptos como economía del rendimiento, desarrollo eco industrial o ecología industrial han desencadenado el nuevo término de economía circular el cual sostiene la premisa que en el futuro no habrá residuos, los productos serán diseñados de tal forma que

entren en un ciclo de uso y desmontaje para dar creación a una materia prima para otro producto y además se considera la energía empleada en el proceso la cual se obtendrá de fuentes renovables.(Bugaian y Diaconu, 2020)

Esta alternativa la cual los expertos denominan economía circular, es apoyada en los últimos años por organismos internacionales, y se basa en los principios propuestos por la ONU en su Agenda 20/30 donde detalla los objetivos de desarrollo sostenible, así pues, enfatiza en su objetivo 12 una modelo de producción y consumo sostenible. (Noticias ONU, 2018)

Principios de la Economía Circular

La fundación Ellen MacArthur Foundation (2023) señala que el modelo lineal normalmente utilizado donde la función de extraer, producir y desperdiciar, está llegando al límite de su capacidad física da paso a una alternativa que busca redefinir el crecimiento, proporcionando grandes beneficios para la sociedad. Explica, que el modelo alternativo implica disociar las actividades económicas de consumo de recursos infinitos y eliminar los residuos del sistema desde el diseño.

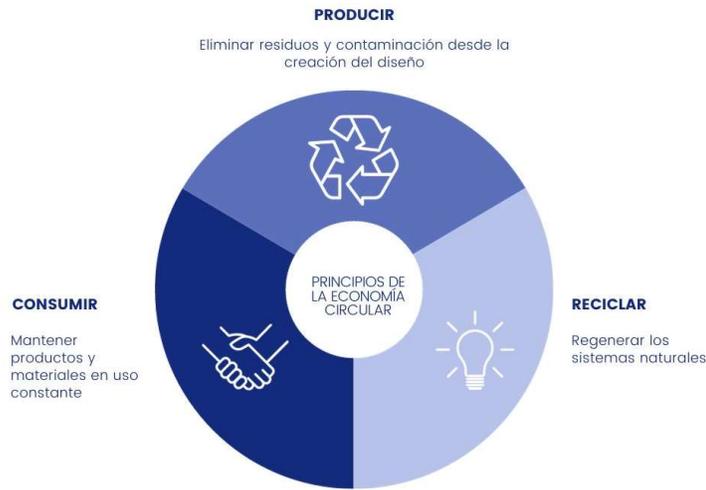
La economía actual, que se caracteriza por la contaminación y la extracción, es el resultado de un sistema que se adhiere al modelo lineal de «extraer, producir y desechar». La extracción y el procesamiento de los recursos naturales han provocado una disminución significativa de la biodiversidad y un aumento del estrés hídrico, lo que representa más del 90% de estas pérdidas. Además, la forma en que fabricamos y utilizamos los productos, así como nuestras prácticas agrícolas y la gestión de la tierra, contribuyen al 45% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero. (Ellen MacArthur Foundation, 2023)

Al adoptar los principios de la gestión de residuos, la circulación de materiales y la regeneración de la naturaleza, la economía circular ofrece un marco novedoso para la transición hacia un sistema resiliente que beneficie tanto a las empresas como a las personas y, al mismo tiempo, proteja el medio ambiente. (Ellen MacArthur Foundation, 2023)

Esta actividad debe ser respaldada por una transición encaminada a utilizar las fuentes de energía renovables, creando un capital económico, natural y social basado en tres principios:

Figura 2

Principios de la economía circular



Fuente: Ellen MacArthur Foundation, 2023, elaboración propia

El objetivo del modelo circular es disociar la expansión económica de la utilización de recursos limitados mediante la mejora de su eficiencia, particularmente en términos de energía y materiales. Además, pretende fomentar la adopción de fuentes de energía renovables, contribuyendo así a la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero y la consiguiente mitigación del cambio climático. (Ellen MacArthur Foundation, 2023)

La transición hacia un economía circular no solo trata de reducir los impactos negativos, sino que también representa un cambio sistémico, el cual permite la resiliencia en largos periodos generando oportunidades económicas y de negocios, además de los beneficios ambientales y sociales. (Ellen MacArthur Foundation, 2023)

Importancia de la Economía Circular.

La economía circular es importante para reducir el uso de recursos y el desperdicio, garantizar la eficiencia económica y minimizar los impactos ambientales negativos, Las innovaciones y avances tecnológicos, como los sistemas de clasificación inteligentes y los métodos de reciclaje avanzados, contribuyen al uso eficiente de los recursos. (Stoyanova-Koval y Slutskyi, 2022)

La expansión del mercado mundial de materias primas secundarias y la participación de los consumidores en prácticas circulares contribuyen a un cambio en el enfoque del consumo y estimulan el desarrollo de una economía basada en la reutilización y el reciclaje de materiales.

Por su parte, Diordiev (2022) menciona que la economía circular tiene la capacidad de impulsar nuevas oportunidades de desarrollo, ofrece a los consumidores productos más sostenibles e innovadores que pueden dar a la humanidad la esperanza de una mejor calidad de vida en el futuro.

Cabe destacar que el enfoque de economía circular se propone como una posible solución para que las empresas multinacionales aumenten su resiliencia al reducir la dependencia de las materias primas, mejorar la eficiencia de la cadena de suministro y generar nuevas fuentes de ingresos. Este enfoque también afecta a las cadenas de valor mundiales y al sistema económico. (Stegano, et.al., 2023)

Tendencias Actuales.

En la actualidad, algunos gobiernos están haciendo esfuerzos para estimular el avance de ideas novedosas, ampliar el apoyo financiero y establecer estructuras reguladoras a fin de fomentar la práctica de la producción y el consumo circular. Esto explica por qué varios países se inclinan cada vez más por la adopción de tecnologías innovadoras que sirvan para facilitar su crecimiento económico circular. (Stoyanova-Koval y Slutskyi, 2022)

Los desarrollos estratégicos dentro de la economía circular abarcan una serie de factores clave que incluyen la provisión de respaldo legislativo, el fomento de la innovación y los avances tecnológicos, la amplificación del mercado mundial de materias primas secundarias, la participación activa de los consumidores y la promoción de la colaboración internacional. (Stoyanova-Koval y Slutskyi, 2022).

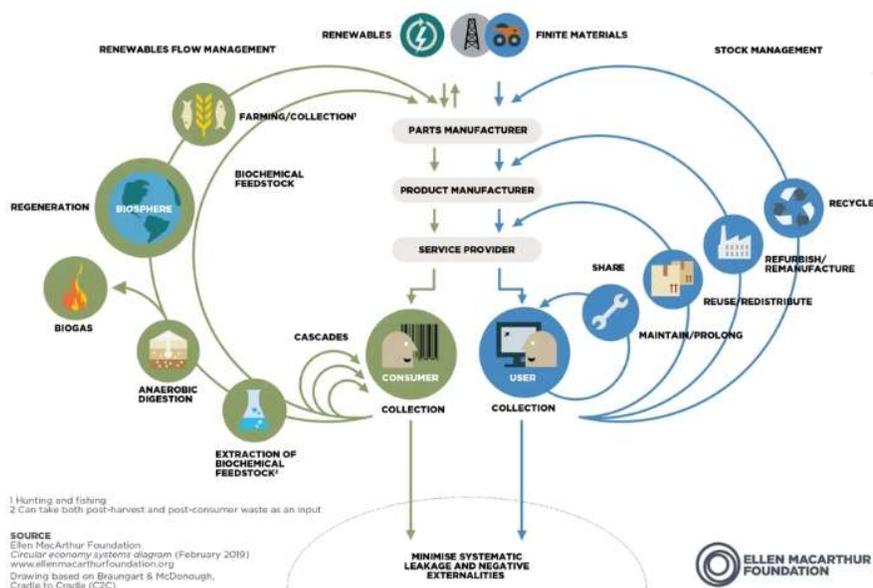
Por otro lado, algunos gobiernos han aprovechado la oportunidad de estimular un cambio en sus sistemas productivos con la finalidad de construir resiliencia a largo plazo y al mismo tiempo conducirse hacia una transición económica próspera y baja en emisiones de carbono (Shi, et.al., 2021).

Algunas de las tendencias y estrategias de la economía circular aplicada a la gestión de residuos destacan dos modelos. (Ellen MacArthur Foundation, 2023)

Ciclos Biológicos. En estos los materiales biológicos están diseñados para reintegrarse al sistema a través de procesos como el compostaje y la digestión anaerobia.

Ciclos Técnicos. Estos recuperan y restauran productos, componentes y materiales a través de estrategias como reutilización, reparación, reingeniería del producto o en última instancia el reciclado.

Figura 3
Diagrama mariposa o sistema de economía circular.



Fuente: Ellen McArthur Foundation, 2023

El diagrama muestra 2 áreas laterales que representan por un lado todos aquellos residuos que por su naturaleza se pueden reincorporar fácilmente al sistema productivo mediante diferentes técnicas de valorización; por el otro lado están aquellos residuos que necesitan ser gestionados en cuanto a su uso ya que son finitos y es necesario prolongar su periodo de vida o bien destinarle un nuevo servicio como materia prima de un nuevo producto.

Modelos de Gestión de Residuos

Los modelos de negocio basados en la nueva corriente circular del sector de RSU pueden contribuir al logro de ODS reciclando los residuos y reincorporándolos al sistema productivo. (Puntillo, 2022)

Puntillo (2022) destaca en un estudio realizado que los modelos de economía circular promueven un crecimiento económico y la innovación en las industrias, creando oportunidades significativas en cuanto a la gestión de residuos.

Algunas ventajas previstas en la implementación de estos modelos los cuales contribuyen al desarrollo de ciudades y comunidades sostenibles promoviendo el consumo y la producción responsable; imitan los sistemas cíclicos de la naturaleza y fomentan un enfoque sostenible en la gestión de residuos; y por consecuencia al estimular la innovación e implementación tecnológica en las industrias se crean nuevas posibilidades de gestión y reciclaje de residuos. (Puntillo, 2022)

Iniciativas Implementadas

Actualmente está teniendo gran relevancia el análisis de impacto que tienen las iniciativas de ciudades inteligentes y sostenibles en la promoción de la sostenibilidad y la economía circular, particularmente en los sectores de aguas residuales, la gestión de residuos y la energía. Las algunas ventajas de este tipo de ciudades inteligentes y sostenibles promueven la economía circular contribuyendo con ello la sostenibilidad y eficiencia en los recursos y contribuyen a mejoras de gestión en el sector de agua, aguas residuales, así como la conservación y tratamiento de aguas, beneficios en la gestión de residuos minimizando los residuos en los vertederos y promoviendo el reciclaje de la basura. (Azadeh, 2022)

Por su parte. En cuanto a la eficiencia energética hay un alto estímulo mediante la reducción de emisiones de carbono alejándose de la dependencia de los recursos no renovables. La adaptación al cambio tecnológico con la implementación de herramientas como la inteligencia artificial, la cadena de bloques y el internet de las cosas que impulsan la innovación, el desarrollo y la eficiencia en este tipo de ciudades. (Azadeh, 2022)

Estrategias de Circularidad

Para el sector industrial se considera que una estrategia de circularidad es un enfoque cuya finalidad es promover la sostenibilidad ambiental y minimizar los impactos negativos

generados por la industria. Incluye la implementación de los principios de la EC tanto en el diseño arquitectónico como en las prácticas de construcción (Incelli, Cardellichio, y Rosseti, 2023)

En cuanto al sector agrícola la combinación de estrategias circulares relacionado con la eficiencia y abastecimiento en la gestión de nutrientes creando sistemas alimentarios sostenibles. Refieren al enfoque de capturar y reutilizar los nutrientes de las pérdidas y subproductos de fuentes puntuales en el sistema agroalimentario para reducir la dependencia de los nutrientes primarios (Spiller, et.al., 2023)

Cabe señalar la importancia de considerar diversas estrategias circulares simultáneamente en el diseño de productos o servicios para lograr un desarrollo sostenible. Las sinergias darían lugar a efectos adicionales de mejora que ayudarían a mitigar efectos rebote en el ámbito ambiental e incrementarían un el rendimiento de la inversión, por lo tanto es necesario crear estrategias aisladas en función del impacto que puedan tener la combinación de varias estrategias (Šarančić, et.al., 2022)

Por otro lado, lo concerniente a la transición hacia una economía circular se tienen dos estrategias: primero, las acciones relacionadas con la circularidad en el ciclo de los recursos y residuos dan prioridad a cuestiones relacionadas con el reciclaje y el tratamiento de residuos, las cuales se perciben en un periodo de corto a mediano plazo. Segundo, los procesos de transición circular enfocados en la disminución de consumo de recursos naturales, minimizando los daños ambientales e impulsando un desarrollo socioeconómico a través de generación de empleos sostenibles. Este proceso de cambio en el sistema es con una visión a largo plazo. (Jiménez, 2020)

Diseño de un Modelo Circular

El diseño circular es un motor de impulso para el cambio, implementando productos innovadores, creando modelos de negocio disruptivos tanto para empresas como para las cadenas de suministro y con ello generar un cambio en las economías. (Ellen MacArthur Foundation, 2023) al respecto, señala:

Hoy en día, en industrias como la moda, los alimentos y los envases de plástico, los productos y sistemas están diseñados de tal manera que la mayoría de los materiales se

destinan al vertedero, la incineración o se filtran en entornos naturales. Podemos prevenir la creación de residuos y contaminación desde el principio y regenerar la naturaleza a través del diseño.

La formulación de nuevos diseños circulares implica una voluntad de cambio, explotar la creatividad, las capacidades y la participación activa de todos los sectores, tener múltiples enfoques y aprovechar la experiencia de todos, unir esfuerzos para lograr un objetivo en común en beneficio de la humanidad. (Ellen MacArthur Foundation, 2023)

La creación de nuevos diseños puede ser complejo y sistémico porque el mundo está en constante cambio y movimiento, algunas acciones que pueden contribuir a los diseñadores para implementar un diseño circular de acuerdo a Ellen MacArthur Foundation...

Acercarse y Alejarse, Diseñar dentro de un Contexto.

El término refiere a la perspectiva que se debe tener al momento de crear un diseño el cual debe considerar aspectos sistemáticos que se interrelacionen entre sí, de tal forma que exista una correlación entre individuo y sociedad, el entorno local y los ecosistemas globales y el intercambio de valores específicos con cada sistema económico.

Ampliar el alcance de la creación de valor.

El hecho de ampliar los alcances del diseño proporciona beneficios económicos, apertura a nuevas oportunidades creando nuevos niveles en el sistema que abarca áreas políticas, finanzas y la educación de tal manera que se pueda crear un ecosistema que desarrolle un alto valor de manera constante.

Evolución con Retroalimentación Continua.

El tema refiere a la ubicación del punto de partida al implementar un nuevo diseño circular el cual deberá tener una visión que evolucione con el pasar de los años. Diseñar sistemas económicos emergentes y adaptativos.

Orden de Prioridades de Circularidad en la Escala de las 10R's

El objetivo principal de la economía circular es reducir al máximo la generación de residuos y optimizar de manera eficiente el uso de recursos dentro de un flujo continuo en cualquier etapa del ciclo de extracción, producción y consumo. A nivel global la circularidad ha ido alcanzando un enfoque basado en la retención del valor dándole un ciclo de vida más largo por medio del reciclaje y a través de la recuperación de energía. (Khaw-ngem, 2021)

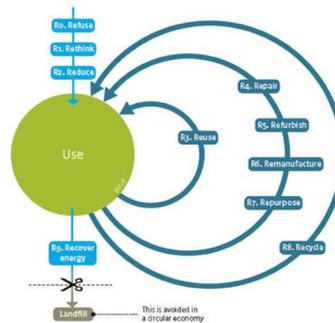
La economía circular destaca la diferencia entre las actividades económicas que utilizan recursos finitos como los que no son recuperables dentro del sistema. Esta diferenciación se puede lograr mediante una forma de pensamiento en donde se aplique en una escala: desechando, repensando, reduciendo, reutilizando, reparando, restaurando, refabricando, reutilizando y reciclando. (Khaw-ngem, 2021)

Por otro lado, retomando la circularidad de las 3R's reducir, reciclar y reutilizar, recientes investigaciones han ampliado al uso de las 10 R's y puede representar un análisis integral de estrategias que van desde un nivel avanzado de circularidad hasta el nivel mínimo, permitiendo acelerar la transición por medio de la reducción de consumo de materiales renovables y minimizando la generación de residuos. (Jiménez, 2020)

El orden de prioridad de estrategias es representado por una escalera de circularidad basada en el producto, su objetivo es acelerar los procesos de transición reduciendo el consumo de recursos naturales y materiales así como disminuyendo la producción de residuos.

La siguiente figura describe el orden de cada etapa del proceso y la manera en que debe darse prioridad relacionada con la forma en cómo debería gestionarse el residuo.

Figura 4
Prioridades de la economía circular



Fuente: PBL, 2017

2.1.2 Administración Estratégica

La administración por sí sola es aplicable en cualquier sistema organizacional, busca la obtención exitosa del logro de objetivos los cuales están predeterminados por la eficiencia en todas sus operaciones (Nevenka, 2017) requiere de un detallado procedimiento en cada etapa del proceso el cual se puede implementar gracias a principios estratégicos que deben ser precisos, factibles, medibles y alcanzables. (Rieder y Lawson, 2019)

La administración estratégica representa un desafío ya que va más allá de ser aplicable entre los miembros de una organización. (Bryson , Crosby, y Barberg, 2023) Depende de consideraciones como el análisis del entorno, el establecimiento de metas y objetivos, la formulación de estrategias, así como la implementación y el control de estrategias. (Sousa, 2023)

En este apartado trataremos de encontrar y diseñar una estrategia basándonos en la literatura proporcionada por diversos autores para poder aplicar la mejor ruta de acción a esta investigación.

Antecedentes

La administración estratégica implica la formulación e implementación de objetivos e iniciativas relevantes, este proceso requiere la consideración de recursos y la evaluación de entornos internos y externos con los que opera la organización. (Sousa, 2023)

Algunos autores le llaman a la administración gestión estratégica la cual ha tomado fuerza desde la década de 1960 como una herramienta útil en la búsqueda de factores de éxito en los entornos internos y externos de las organizaciones. Algunos investigadores han observado y creado estrategias que hoy en día son considerados como pilares esenciales para las organizaciones. (Murcia, Ferreira, y Ferreira , 2022)

El estudio de la administración estratégica no tiene un inicio preciso en fecha; sin embargo existen precursores que ya manejaban el término estrategia como una herramienta indispensable para alcanzar sus objetivos. A continuación se menciona algunos autores, sus principales aportaciones basados en estudios realizados a través de los años.

Tabla 1

Autores y Aportaciones a la Administración Estratégica

| Año | Autor | Aportación |
|------|-------------------------------|--|
| 1957 | Igor Ansoff | Matriz de Ansoff: Propuso estrategias de diversificación y penetración del mercado. |
| 1965 | Kenneth R.Andrews | Concepto de "adecuación estratégica" y la escuela de planificación estratégica. |
| 1980 | Michael Porter | Las cinco fuerzas de Porter: Análisis de la industria para la formulación de estrategias competitivas. |
| 1990 | Gary Hamel y C.K. Prahalad | Concepto de "core competencias" y la importancia de la innovación en la estrategia empresarial |
| 1995 | Henry Mintzberg | Escuela de configuración: Describió diferentes configuraciones organizativas y estrategias emergentes |
| 2005 | Richard A. Rumelt | Teoría del "Good Strategy": Enfatizó la importancia de definir una estrategia clara y coherente |
| 2011 | Roger L. Martin | Introdujo el concepto de "estrategia de diseño" y la importancia de la innovación en el proceso estratégico. |
| 2013 | W. Chan Kim y Renée Mauborgne | Teoría del Océano Azul: Propusieron la idea de crear nuevos mercados en lugar de competir en mercados existentes. |
| 2016 | Richard P. Whittington | Enfoque de "estrategia como práctica" y la idea de que la estrategia se construye a través de la acción. |
| 2020 | Rita Gunther McGrath | Estrategia de descubrimiento continuo: Abogó por la adaptabilidad y la exploración constante en la estrategia empresarial. |

Elaboración propia, 2023

Enfoque de la Administración Estratégica

El enfoque de la administración estratégica en su etapa inicial identificaba las principales fortalezas y capacidades competitivas de la empresa, de manera que al ser detectadas sirvieran de base para enfrentar las dificultades que se encuentran en su entorno. (Proskumina, 2022)

La administración estratégica tiene su lado complejo y dinámico, es diseñada por conceptos y teorías en la búsqueda de obtener una ventaja competitiva basada en los recursos con los que cuenta una organización. Requiere de estrategias que le permitan posicionamiento en el mercado. (Proskumina, 2022)

Modelos de Administración Estratégica

Los modelos de la administración estratégica han sido formulados por diferentes autores a través del tiempo en base a investigaciones realizadas, los hallazgos han permitido implementarlos en diferentes áreas de estudio dependiendo del enfoque y objetivo específico de cada organización en donde fueron aplicados. A continuación se mencionan los más relevantes, sin embargo es importante considerar que dependiendo de las necesidades de la organización aplicaría el modelo específico.

a) Modelo de Planificación Estratégica

Este modelo estratégico es básico para la formulación de un sistema integral de gestión de residuos ya que está enfocado en disminuir los impactos ambientales garantizando la salud pública, incluye todas las etapas como son la recogida, eliminación y proceso de gestión. Con ello es posible aplicar un enfoque ecosistémico y el concepto de desarrollo sostenible garantizando coherencia y equilibrio en el sector, así como el logro de objetivos, implementación de indicadores y medios para lograrlo. (Viphanova, 2023)

Los pasos a seguir en este modelo es primeramente definir claramente el objetivo y las metas a alcanzar en un periodo de tiempo determinado, identificar por medio del análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas), asignar recursos para implementar la estrategia, desarrollo del plan de acción detallado y establecer un sistema de control que monitoree los avances así como una revisión constante y periódica de resultados

mediante la retroalimentación y por último la evaluación de impacto de la estrategia. (Khojjeva, 2021)

Modelo de Posicionamiento Estratégico

El modelo sirve como una herramienta para identificar y comprender las funciones importantes en los ecosistemas empresariales, es orientado a los servicios para posicionarse estratégicamente dentro de un mercado competitivo. (Hoeborn, et.al., 2023)

Modelo de Recursos y Capacidades

El modelo enfatiza en la necesidad e importancia que las organizaciones deben poner sobre los recursos con los que cuentan y las capacidades disponibles que tienen con la finalidad de ser resilientes ante cualquier eventualidad futura (Ming-Lang, Tat-Dat, y Ming, 2021)

Modelo de Aprendizaje Organizacional

Villagrasa, Jiménez y Hernández (2015) citado por Rivera (2019) destaca que “el aprendizaje organizacional es una capacidad dinámica de evaluar, pronosticar y efectuar acciones que fomenten la adaptación e innovación”. Esta metodología ayuda a empoderar el capital humano en las organizaciones logrando con ello mayor eficiencia en sus operaciones.

Modelo de Desarrollo de Escenarios

La propuesta fue desarrollada por Pierre y Shell Wack en la década de 1970, su metodología se enfocaba en responder a las necesidades de la empresa, busca la anticipación y adaptabilidad a cambios futuros dentro de su entorno, el objetivo es crear circunstancias que permitan enfrentar escenarios de incertidumbre (Friedmann, et.al., 2018).

Modelo de Emprendimiento Corporativo

El modelo fue propuesto en la década de 1980 por Gifford Pinchot III, el cual busca mantenerse a la vanguardia de la innovación aprovechando el máximo potencial de los empleados para crear valor, con ello se espera ser más competitivos en un mercado cambiante. Destaca una cultura organizacional encaminada a factores determinantes como el desarrollo de la creatividad, los riesgos calculados y el impulso en los trabajadores para desarrollar sus capacidades y compartirlas con la organización. (Carmona, Martins, y Velázquez , 2020)

Modelo de las Cinco Fuerzas de Porter

Este modelo establece un marco para analizar el nivel de competencia dentro de una industria, con el fin de desarrollar una estrategia de negocio que lleve a la empresa al logro de una ventaja competitiva. Se enfoca en determinar la rentabilidad de la industria, porque el análisis de estas 5 fuerzas influye en los precios, costos e inversión que las empresas deben realizar. (Porter M. , 2008)

Dicho de otra manera, el modelo busca detectar la relación existente entre competidores, la capacidad de negociación con beneficio entre los compradores y proveedores, considerando las posibles amenazas provenientes productos sustitutos y la entrada al mercado de nuevos productos que compitan con el nicho de la empresa y la rivalidad entre competidores que buscan un posicionamiento estratégico.

Figura 5

Modelo Estratégico de las 5 Fuerzas de Porter



Fuente: Elaboración propia, Porter 2008

Modelo Canvas.

El Business Model Canvas es una herramienta de la administración estratégica enfocada en desarrollar modelos de negocio nuevos o empresas ya establecidas con una metodología Lean Startup que buscan ser disruptivos. Propuesta por Osterwalder e Yves Pigneur en 2008. (Castañeda, et.al., 2023)

El autor hace un análisis sobre los proyectos de emprendimiento y la manera en cómo pueden diversificar sus inversiones, sobre todo en recursos tecnológicos o bien en empresas que son poco conocidas. El modelo se encuentra enfocado al desarrollo de software y la innovación. (Osterwalder y Euchner, 2019)

Estrategia del Océano Azul.

La estrategia tuvo auge alrededor del año 2000 siendo aceptada y analizada en el ámbito empresarial y académico, se basa en la creación de espacios de mercado a lo que le denominaron “océano azul” y lo que evitaban era la competencia con mercados ya existentes. Se busca implementar una innovación de valor que haga una diferenciación sobre todo con bajo costo, con ello trata de eliminar la competencia para influenciar una nueva demanda. (Madsen y Slåtten, 2022)

Propuesta de Valor

Gracias al trabajo de Osterwalder y su modelo de canvas, el autor propuso un nuevo modelo en 2014 el cual ha contribuido con las empresas a ser más competitivas, la herramienta se encuentra enfocada en definir una propuesta de valor que sea atractiva para el cliente, por medio de estrategias de marketing y desarrollo de productos es como se puede transmitir al cliente final los beneficios de su producto. (Jonker y Faber, 2021)

Esta propuesta de valor tiene que estar relacionada con diversas estrategias con el objetivo de solucionar problemas a los clientes o bien aportar algo innovador a sus necesidades, esta propuesta debe ser clara y convincente y estar alineada al cambio que se espera que se produzca. (Jonker y Faber, 2021)

Cadena de Valor

Michel Porter (1985) en su libro “Competitive Advantage: Creating and Sustaining” desarrollo un modelo llamado Cadena de valor el cual es una herramienta que permite realizar un análisis estratégico sobre la organización con el propósito de crear una ventaja competitiva. El objetivo principal es seccionar por áreas a la empresa y asignarle actividades clave las cuales marcan una diferenciación de su competencia. (Porter M. , 1985)

Figura 6

Cadena de Valor Genérica



The generic value chain. Porter, 1985.

Porter secciona la cadena de valor en tipos de actividades, por un lado las actividades primarias que están enfocadas en la elaboración del producto en esta área se analizan las funciones y actividades del producción, logística, marketing y ventas; por otro lado existe un área que da soporte a todas las actividades primarias realizadas, en donde destacan el departamento de recursos humanos, recursos tecnológicos y de adquisiciones. (McGee, Wilson, y Thomas, 2010)

En este punto se considera un grado de integración el cual refiere a las actividades que se realizan dentro de la empresa y de manera externa como contratación de servicios externos. Es necesario crear una integración de ambas áreas considerando aspectos a nivel sectorial, segmentación de mercado y alcance geográfico. (McGee, et.al., 2010)

Proceso de la Administración Estratégica.

La administración estratégica es un proceso por si solo, el cual tiene implicaciones sobre tres aspectos importantes: formulación o diseño, implementación y evaluación de estrategias dentro de una organización. Por su parte dicho proceso estratégico integrado por diversas etapas dentro de las cuales es primordial tener una planificación estratégica lo cual implica hacer un análisis de tendencias y desafíos actuales a los que se enfrentan las organizaciones. (Olagunju, 2023)

1. Análisis del Entorno Interno y Externo

Johnson, Whittington y Scholes (2017) señalan que en esta etapa se deben realizar dos tipos de análisis: FODA que permite identificar amenazas, oportunidades, fortalezas y debilidades; el análisis PESTEL evalúa aspectos políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y legales.

2. Misión y Visión Empresarial

En esta etapa es importante definir ambos conceptos, deben ser claros y estar enfocados al propósito de la empresa y lo que esperan obtener a largo plazo. Estos dos conceptos integran una base sólida para tomar decisiones estratégicas. (Kotler y Armstrong, 2018)

3. Objetivos y Metas

La empresa debe tenerlos claros y ser específicos en un periodo de tiempo corto, mediano y largo plazo, deben ser medibles y alcanzables. (Rothaermel, 2020)

4. Formulación de Estrategias

“La estrategia se concibe como la manera y el camino para alcanzar los objetivos y metas de una organización. Entonces la estrategia es un proceso continuo que da sentido y orientación a las actividades que desarrolla una organización” (Pineda, y otros, 2020)

De acuerdo a Mintzberg (2007) la formulación es integrada por tres factores: ciencia, técnica y arte. A través de una metodología analítica es posible establecer una planeación estratégica considerada como ciencia, los conocimientos técnicos se adquieren con la práctica, y el arte es representada por todas aquellas experiencias y habilidades adquiridas que permiten tener una visión estratégica para una mejor toma de decisiones. (Pineda, y otros, 2020)

5. Implementación de la Estrategia

La implementación consiste en ejecutar los planes estratégicos por medio de acciones, potencia la ventaja competitiva ya que permite superar a sus competidores. (Alex, Tawse, Pooya, y Tabesh, 2021)

6. Supervisión, evaluación y control

Estos tres conceptos engloban la etapa final del proceso, para ello es necesario darle seguimiento a la implementación para poder medir los avances de la estrategia, evaluar sobre los resultados obtenidos. (Gradinaru y Gradinaru, 2018)

7. Tipos de Estrategias

La estrategia empresarial parte inicialmente de un enfoque militar el cuál es adaptado a las empresas para establecer objetivos bien definidos, desarrollar planes de acción mediante la asignación de recursos y con ello llegar al logro de los objetivos establecidos. (Tarzijan, 2018)

Para la formulación de una estrategia es indispensable identificar las acciones a desarrollar, que generen valor y aumenten la rentabilidad de la empresa, esto se logra a través de un diagnóstico de la situación actual de la empresa el cual permite establecer hacia donde se desea llegar en el futuro. La estrategia implica una buena toma de decisiones, y la trazabilidad de una ruta a seguir. (Tarzijan, 2018)

Existen dos perspectivas para la estrategia, por un lado la estrategia competitiva la cual se refiere a la manera como se relaciona con su competencia; y la estrategia corporativa analiza quienes serán sus competidores y en cual mercado se debe desarrollar la organización. Por lo tanto, el diseño de ambas estrategias depende una de la otra. (Tarzijan, 2018)

Las estrategias competitivas genéricas de acuerdo a Porter describe que al término competencia se le puede atribuir factores determinantes con la finalidad de lograr un mejor rendimiento en relación con los competidores del sector, es primordial emplear tres estrategias eficaces para enfrenta a la competencia de manera eficaz. (Porter M. , 1985)

El liderazgo de costos globales consiste en alcanzar un liderazgo por medio de la implementación de políticas funcionales que vayan direccionadas hacia el logro del objetivo estratégico. Su focalización se centra el temas de control de costos, para lo cual se busca tener costos bajos pero sin descuidar la calidad y el servicio. La estrategia ofrece un incremento en la rentabilidad del negocio derivado de la estrategia y se sugiere la reinversión en equipo y tecnología que permita mantener los costos bajos.

La diferenciación refiere a el diseño del producto o la imagen de la marca, el tipo de tecnología que se ofrece, las características propias del producto/servicio. La estrategia permite disminuir costos y se convierte en el objetivo principal de la estrategia, permitiendo obtener mejores rendimientos además de dar estabilidad y posicionamiento ante posibles

competidores. La implementación de este tipo de estrategias requiere de una fuerte inversión lo cual dificulta el logro del liderazgo de costos.

El enfoque o concentración, este punto refiere a que la estrategia esta direccionada únicamente a un segmento de línea de producto o bien a un mercado específico, se busca dar el mejor servicio dentro de un sector de la industria con la finalidad estar bien posicionado pero únicamente en un nicho del sector.

Ventaja Competitiva.

La ventaja competitiva surge a partir de las capacidades con las que cuenta la empresa para reestructuras la manera en cómo hacen sus actividades, pero de una forma más eficiente que su competencia, esta ventaja es derivado de la cadena de valor la cual permite identificar todos aquellos factores que intervienen en el proceso de análisis de actividades. Porter destacaba que la ventaja competitiva radica tanto en las actividades inherentes al negocio, así como las actividades que se relacionan entre sí, con clientes y proveedores. (Porter M. , 1985)

Considerando otros aspectos, en el mundo de los negocios la ventaja competitiva describe una cualidad de la organización que lo diferencia de su competencia. Dicha ventaja puede incluir aspectos ventajosos sobre sus recursos, mano de obra y acceso a nuevas tecnologías. Su objetivo es obtener una ventaja competitiva otorgando mejor servicio o solucionando una necesidad específica del cliente. (Lemos, 2022)

Novita y Husna (2020) señalan algunos beneficios de la ventaja competitiva destacando que provee a la empresa de un mejor desempeño en todas sus operaciones aumentando su valor, crea una mejor posición en el mercado, sus objetivos están enfocados correctamente lo que le permite superar a sus competidores rápidamente. La ventaja se traduce en control de procesos, innovación y posicionamiento superior dentro del mercado.

8. Aspectos y Herramientas a Considerar para la formulación de estrategias

La implementación de una estrategia parte de la planificación detallada y encaminada al logro de un objetivo específico, considerando los recursos con los que se cuentan, en esta etapa se desarrolla un análisis de la situación, el contexto, las acciones necesarias, las condiciones del mercado, los desafíos y retos a los que se enfrentan así como las posibles reacciones de los competidores. (Brawand, 2023)

a) Análisis FODA. El análisis es considerado como una herramienta de la planeación estratégica que ayuda a la buena toma de decisiones por medio de un diagnóstico de la empresa en el momento actual. Mediante el estudio de sus fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas se logra estructurar los objetivos que se pretenden alcanzar. (Hernández, Méndez, Rodríguez , y Barron, 2023)

b) Factores Externos: Son todos aquellos relacionados con el ambiente donde se desarrolla la organización, dichos factores intervienen de manera directa o indirecta en las operaciones de la empresa y repercuten en el futuro (Villas, Pinto, y Ribeiro, 2022).

c) Factores Internos: De acuerdo a Szum y Nazarco (2020) citado por Hernández es necesario considerar en este punto la información presente de la organización, enfocándose en su rentabilidad, los resultados que han obtenido, su productividad y la estructura organizacional actual (Hernández, et.al., 2023)

d) Matriz FODA. En esta etapa toda vez que se tienen identificadas las cuatro vertientes, se debe realizar un nuevo análisis cruzado en donde se relacione la información obtenida para establecer estrategias ofensivas, defensivas, de reorientación y supervivencia. (Hernández, et.al., 2023)

Figura 7

Matriz FODA



Fuente: Elaboración propia,2023

e) Misión y Visión. El establecimiento de una misión sintetiza en breves palabras la razón de ser de la organización, es decir, el motivo por el cual fue creada, delimitando sus alcances, límites y su propia generación de valor. Por otro lado, la visión representa una mirada al futuro, estableciendo aspiraciones que se pretenden alcanzar y el potencial que se desea explotar. (Kimani, 2022)

f) Gestión de Recursos. La gestión de recursos toma relevancia porque permite la coordinación de operaciones, alinea en un todo pequeñas estrategias encaminadas al logro del mismo objetivo considerando todos los aspectos involucrados; administra las actividades diarias, coordina y aprovecha todos los recursos para que la estrategia sea eficaz (Tucker, et.al., 2022)

g) Toma de Decisiones Estratégicas. La toma de decisiones es importante ya que integra metas, acciones y recursos a largo plazo los cuales permiten el logro del objetivo estratégico. Considera también su competitividad y desarrollo, asignación de actividades por áreas, y crea compromisos y acciones con toda la organización. La toma de decisiones puede ser programa inicialmente e irse modificando conforme se vayan obteniendo resultados implementados. (Galavotti, 2018)

h) Responsabilidad Social Corporativa. La RSC considera todas aquellas prácticas que tienen relación con el ambiente laboral, sustentabilidad, derechos humanos, temas de inclusión y biodiversidad. En aspectos financieros busca mantener un equilibrio constante costo-beneficio dentro de la organización. Estos aspectos deben estar alineados con las políticas internas de la empresa. (Bartosch, 2022)

i) Innovación y Tecnología. La innovación tecnológica es un factor determinante en la implementación de una estrategia ya que impulsa la ventaja competitiva ya que permite la rápida adaptación a los cambios en el mercado. Las ventajas que ofrece están relacionadas con la calidad del producto, mejor servicio al cliente y permite alinearse a la visión futura de la organización. Algunas limitantes son atribuibles al sentido de compromiso por parte de directivos y factores de organización interna así como el desarrollo de competencias. (Hikmawati, y otros, 2022)

j) Colaboración de Alianzas Estratégicas. Son acuerdos de cooperación entre las organizaciones con la finalidad de alcanzar sus objetivos a largo plazo. Un sistema integral de entidades económicas proporciona la base para la creación de alianzas las cuales pueden ser bilaterales, multilaterales. (Lunkin, 2020)

El objetivo de las alianzas corporativas es la obtención de beneficios mediante la colaboración e intercambio de recursos; mejorar la ventaja competitiva a través de compartir conocimientos y capacidades; ampliar el alcance del mercado y el acceso a nuevos clientes; fomentar la innovación y desarrollo de nuevos productos o servicios. (Lunkin, 2020)

k) Medición del Impacto Ambiental y Sostenibilidad. El impacto ambiental se fundamenta en el diseño de estrategias encaminadas a obtener una ventaja competitiva abordando deficiencias en el mercado y promoviendo la extensión de vida útil de los productos, los procesos productivos se modifican con la finalidad de minimizar daños ambientales y alinearse a un sistema económico circular. Se incluyen todas aquellas medidas de prevención, inversiones y proyectos que persigan reducir la huella ambiental considerando las capacidades con la que cuenta la organización respecto a sus recursos o bien para objetivos específicos en temas ambientales. (Dragomir, 2020)

2.2 Marco Conceptual

La economía circular es compleja y con una terminología amplia, por tal motivo es conveniente destacar conceptos importantes que ayuden a comprender los procesos y objetivos que se persiguen alcanzar.

1. Economía Circular

“Es un marco de soluciones sistémicas que hace frente a desafíos globales como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, los residuos y la contaminación”.(Ellen MacArthur Foundation, 2023)

“Es una economía que tiene como objetivo mantener el mayor valor y utilidad de los productos, componentes y materiales en ciclos biológicos y técnicos separados, al tiempo que desvincula el desarrollo económico del consumo de recursos escasos”. (Heidbrink, 2023)

2. Economía Lineal

A veces denominada economía *take-make-waste* (extraer, producir, desperdiciar), es un sistema en el que se extraen recursos para fabricar productos que eventualmente terminan como residuos y se desechan. (Ellen MacArthur Foundation, 2023)

Es un sistema caracterizado por una alta tasa de extracción, procesamiento, distribución, uso y eliminación de recursos naturales. (Nikam, 2019)

3. Residuo Cero (ZW) por sus siglas en inglés *Zero Waste*

El concepto considera los residuos como un recurso valioso y tiene como objetivo limitar el volumen y la toxicidad de los residuos, preservar y recuperar los recursos y crear un sistema circular en el que el final de un producto se convierta en el principio de otro. (Yazdani y Lakzian, 2023)

El residuo cero es un nuevo paradigma de sostenibilidad que tiene como objetivo recircular los residuos en los procesos de producción y consumo, garantizando que no se desperdicien residuos. (Zaman, 2021)

4. Diseño Ecológico, también conocido como Ecodiseño

El ecodiseño es reconocido como una herramienta de acción en los sistemas de producción sostenibles (Rodríguez, López, Ruiz, y López, 2022)

El diseño ecológico es un enfoque que integra las consideraciones ambientales en el desarrollo de los productos, su objetivo es minimizar los impactos negativos a lo largo del ciclo de vida de un producto (Cholewa y Kawecka, 2022).

5. Desarrollo sostenible

El desarrollo sostenible es un proceso que satisface las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades. Es un equilibrio entre el crecimiento económico, la protección ambiental y la equidad social (Grunkemeyer y Moss, 2019)

El desarrollo sostenible es un proceso para cumplir los objetivos de desarrollo humano y, al mismo tiempo, mantener la capacidad de los sistemas naturales para proporcionar los

recursos naturales y los servicios ecosistémicos de los que dependen la economía y la sociedad. La sostenibilidad es un concepto más amplio que abarca el desarrollo sostenible y se centra en el mantenimiento a largo plazo de los sistemas de acuerdo con consideraciones ambientales, económicas y sociales. (Umurzoqova, Nilufar, Abdusattarovna, y Kaplan, 2022)

La diferencia radica en el alcance; el desarrollo sostenible está más orientado a la acción y se centra en el progreso, mientras que la sostenibilidad consiste en crear un equilibrio que garantice la longevidad y la salud de los sistemas (Umurzoqova, et.al., 2022)

6. Fuentes de Energía Renovables

Son aquellas fuentes que se derivan de procesos naturales que se reponen constantemente, incluyen la energía solar, eólica, geotérmica, hidráulica y de biomasa. Dichas fuentes son fundamentales para el desarrollo sostenible y la eficiencia ambiental y juega un papel importante dentro de la economía circular al reducir residuos y conservar los recursos (Koval y Olczak, 2022)

Las fuentes de energía renovables proporcionan un insumo sostenible para el almacenamiento de energía en los sistemas de producción circular. Permiten la generación de metano neutro en carbono y mejora el bienestar social de los ciclos de producción (Laganà y Di Giorgio, 2018)

7. Ciudades Inteligentes

Las ciudades inteligentes utilizan tecnologías avanzadas y análisis de datos para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, aumentar la eficiencia de la infraestructura y promover el crecimiento económico sostenible. Son un concepto en evolución destinado a transformar el desarrollo urbano mediante tecnologías avanzadas y análisis de datos (Sánchez, et.al., 2023)

Una ciudad inteligente es un lugar donde se mejoran las redes y los servicios existentes en beneficio de sus ciudadanos mediante el uso de tecnologías de la información, digitales y de telecomunicaciones para hacerlos más adaptables, eficientes y sostenibles. Incorpora tecnología en la gestión de sus residuos para abordar problemas de generación, recolección y reciclaje de residuos. (Medine, y otros, 2023)

8. Cambio Climático

Son aquellos cambios significativos y a largo plazo en los patrones de temperatura, precipitación y viento. Están impulsados por procesos naturales y las actividades humanas, lo que provoca el calentamiento global (Schubatzky, Wackermann, Wöhlke, y Haagen, 2023).

El cambio climático supone universalmente un cambio en la flora y fauna existentes y en aquellos sistemas naturales que hacen que la atmósfera sea propicia para la existencia de los seres humanos y la biodiversidad. (Ebert, 2023)

9. Emisiones de Carbono

Las emisiones de carbono son la liberación de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero a la atmósfera, causadas principalmente por actividades humanas como la quema de combustibles fósiles, la industrialización, y el consumo de energía (Chen, Meng, y Meng, 2019)

10. Gestión del Cambio

La gestión del cambio refiere a un proceso sistemático basado en conocimientos, herramientas y recursos que facilitan la transformación y que afecta a todas las personas de una organización. Para que una estrategia de cambio sea exitosa requiere la adaptación a situaciones actuales o futuras mediante una planeación anticipada. (Wahyuni, 2023)

La gestión del cambio se considera un enfoque estratégico indispensable para que las empresas se basen en datos, contempla las personas, procesos, tecnología y datos y su objetivo es la transformación de una organización en una entidad de aprendizaje innovador de cambio. Este tipo de gestión de da en tres etapas: preparación, ampliación e institucionalización. (Neiss, 2021)

11. Gestión del Conocimiento

La gestión del conocimiento es indispensable para garantizar la actividad innovadora de las empresas y les permite tener un posicionamiento de liderazgo en el mercado. Su conceptualización tuvo desarrollo en 1975 alineado a los avances tecnológicos que permiten la acumulación de información y datos. La empresas deben priorizar y combinar objetivos de gestión de capital intelectual para establecer procesos eficaces de obtención de conocimientos e innovación. (Koshelieva, y otros, 2023)

La gestión del conocimiento es un enfoque estratégico para crear, transferir y compartir conocimientos dentro de la organización, implica el uso de sistemas de información que permitan gestionar el conocimiento de manera eficaz, su proceso es integral tanto para el aprendizaje como para la ventaja competitiva ya que sus capacidades dinámicas permiten la adaptación y optimización de recursos. (Nasyiratudina,, y otros, 2022)

12. Gestión del Talento

La gestión del talento es una estrategia sólida y crucial para las organizaciones que buscan el éxito y la sostenibilidad a largo plazo. Las organizaciones sostenibles invierten en el desarrollo de sus empleados fomentando la cultura laboral positiva, la innovación y la adaptabilidad obteniendo como resultado eficacia en los empleados. (Shneikat, Dreisbach, Elrehail, y Alzoubi, 2023)

13. Gestión del riesgo

El riesgo se caracteriza como un evento inesperado que afecta los objetivos de una empresa para lo cual requiere el diseño e implementación de una estrategia de riesgo. Es un enfoque sistemático que identifica y analiza las posibles incertidumbres que afectan el logro de los objetivos; implica la clasificación de riesgos como oportunidades o efectos positivos, o amenazas como efectos negativos. Requiere de un enfoque estructurado y coherente (Bhiri, Maazoun, y Khrifech, 2022)

La gestión de riesgos es una parte integral de la gestión estratégica en las organizaciones que implica la identificación, evaluación y priorización de riesgos para minimizar, monitorear y controlar la probabilidad o el impacto de eventos fortuitos; su proceso es diseñado para maximizar oportunidades y alcanzar objetivos de la organización. (Tzanakakis, 2020)

14. Efectividad Operativa

La efectividad operativa refiere al uso eficiente de los recursos para mejorar el liderazgo de costos y la ventaja operativa, incluye mejoras en la calidad, el aumento de la flexibilidad, velocidad y confiabilidad. Por medio de la innovación de procesos e implementación de tecnologías se puede lograr la eficacia operativa (Tegethoff, Santa, Cayón, y Scavarada, 2022)

La efectividad operativa es una estrategia importante para que las organizaciones mejoren su competitividad y alcancen sus objetivos. Implica optimizar los recursos, reducir los costos operativos y aumentar la eficiencia, implica la optimización de recursos y maximizar la producción. (Tarudin & Adlan, 2022)

15. Inteligencia Competitiva

La inteligencia competitiva es indispensable en el ámbito empresarial en el esfuerzo constante por obtener una ventaja sobre sus competidores y para entender su mercado competitivo. Hoy en día con la revolución tecnológica surge la inteligencia artificial (IA) la cual tiene un impacto significativo en la inteligencia competitiva, por medio de la IA es posible automatizar, analizar y recopilar datos lo cual permite a las empresas tomar decisiones y ofrecer soluciones eficientes y precisas. (Cekuls, 2023)

16. Benchmarking también conocido como Evaluación Comparativa

Como evaluación comparativa es una técnica para comparar, analizar y evaluar procesos, bienes, servicios o estrategias con los de otras entidades. Implica identificar las brechas de desempeño y establecer diferencias o similitudes para crear estrategias encaminadas a generar una ventaja competitiva. (Nava, 2020)

La evaluación comparativa implica analizar las mejores prácticas del mercado para mejorar el desempeño propio de una empresa, requiere de un enfoque sistemático para identificar y adoptar métodos comerciales eficaces. Este proceso incluye el establecimiento de criterios para seleccionar los modelos operativos óptimos y la integración de los métodos relevantes de alto rendimiento. Se enfoca en la mejora continua, la ventaja competitiva y la satisfacción del cliente. (Khadzhynova y Khadzlnynova, 2021)

17. Innovación Estratégica

La innovación estratégica es una revisión de los conceptos y modelos empresariales para mejorar su competitividad. Aborda diferentes perspectivas y enfoques de innovación abierta, disruptivos y basados en valores. Tiene como objetivo identificar oportunidades que ayuden a que la empresa se posicione en el mercado mediante la creación de valor. (Torres, 2019)

La innovación estratégica implica identificar e implementar incentivos conductuales clave que impulsan la innovación empresarial y la estabilidad financiera influyendo en la productividad y rentabilidad general de la empresa. (Durana, y otros, 2020)

18. Gobernanza Corporativa

La gobernanza estratégica es el proceso de gestión y toma de decisiones que permite crear valor público y el logro de objetivos, implica la consideración de intereses de diferentes partes y un equilibrio dinámico y de estabilidad en las empresas. La colaboración, el enfoque de impacto y la creación de coaliciones son estrategias eficaces para la gestión a gran escala. (Bryson, Crosby, y Barbeg, 2023)

La elaboración de estrategias de gobernanza colaborativa es considerada con un enfoque fundamentado en los resultados obtenidos para la transformación social y organizacional, implica un equilibrio dinámico y aborda desafíos antiguos y nuevos relacionados con la gestión pública. (Ysa y Greve, 2023)

19. Tecnología de la Información y Transformación Digital

Las tecnologías de la información desempeñan un importante papel en la formulación de estrategias de transformación digital para las organizaciones, ayudan a extraer información de diversas fuentes de datos, reducen la incertidumbre y mejora la toma de decisiones. (Strujik, Angelopoulos, Xiaojuan, y Davison, 2023)

La inversión en la infraestructura tiene un impacto significativo ya que aborda aspectos de actividades llevando a la empresa a una mayor eficiencia y mejora la calidad en sus productos o servicios. Implica cambiar los modelos de negocio, las habilidades organizativas y la cultura colaborativa. (Cherep y Voronkova, 2022)

2.3 Marco Normativo

México destaca por su compromiso con la sostenibilidad mundial formulando mecanismos legislativos dentro de un marco regulatorio complejo que permitan abordar aspectos de interés tanto nacional como internacional en lo que respecta a la gestión de residuos sólidos urbanos.

A continuación, se mencionan normas, planes, acuerdos, legislación relacionados con la gestión de residuos, cambio climático, economía circular y energía renovable que se encuentran vigentes y que sirven de base para el diseño de una estrategia sostenible para la gestión de residuos sólidos urbanos en la ciudad de Culiacán.

2.3.1 Acuerdos internacionales

a) Protocolo de Montreal sobre sustancias que agotan la capa de ozono.

Es un acuerdo que regula el consumo y producción de las sustancias agotadoras de la capa de ozono conocidas como SAO (sustancias químicas que tienen potencial de reaccionar con las moléculas de ozono en la estratósfera para formar otros compuestos. (SEMARNAT, 2023)

Dicho documento inicialmente tenía cinco enmiendas a las cuales se han incorporado nuevas sustancias agotadoras de la capa de ozono para el control de su producción y consumo, así como para promover el establecimiento de sistemas de licencias para vigilar el comercio de las sustancias controladas. En 2016 se agrega la más reciente con el objetivo de controlar y reducir la producción y consumo de sustancias que han sustituido a los hidrofluorocarbonos los cuales cuentan con alto potencial de calentamiento global. (SEMARNAT, 2023)

El elemento clave para el éxito del Protocolo de Montreal es el Fondo Multilateral para la implementación, el cual financia proyectos a países en desarrollo con las aportaciones de los países desarrollados. (SEMARNAT, 2023)

b) Acuerdo de Escazú.

Acuerdo ambiental que contiene disposiciones específicas sobre defensores de derechos humanos en asuntos ambientales. Su objetivo es garantizar la implementación efectiva en América Latina y el Caribe los derechos de acceso a información ambiental, participación pública en los procesos de toma de decisiones ambientales, acceso a la justicia ambiental, así como a la creación y fortalecimiento de capacidades y cooperación, contribuyendo con ello a la protección del derecho de personas a vivir en un ambiente sano y al desarrollo sostenible. (SEMARNAT, 2023)

c) Convenio de Basilea sobre el Control de Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación.

Su objetivo es reducir al mínimo la generación de residuos peligrosos y su traslado fronterizo, así como asegurar su manejo ambientalmente racional creando mecanismos de coordinación y seguimiento por parte de la cooperación internacional. (SEMARNAT, 2023)

d) Acuerdo de París (COP21).

Enfocados en el cambio climático y la emergencia mundial este acuerdo busca las soluciones coordinadas mediante la cooperación internacional para brindar apoyo a los países y avanzar hacia una economía con bajas emisiones de carbono. El acuerdo establece objetivos a largo plazo relacionados con la disminución de emisión de gases efecto invernadero, hacer una revisión de avances implementados cada cinco años, y ofrecer financiación a países en desarrollo para que puedan mitigar el cambio climático, fortalecer su resiliencia y mejorar sus capacidades de adaptación a los impactos del cambio climático. (ONU, 2023)

e) Objetivos de Desarrollo Sostenible, Agenda 20/30

Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible fueron adoptados por los líderes mundiales en la histórica Cumbre sobre el Desarrollo Sostenible en septiembre de 2015. Los objetivos, que abarcan desde la salud hasta la igualdad de género y la educación, movilizarán los esfuerzos a nivel mundial para acabar con todas las formas de pobreza, luchar contra las desigualdades y frenar el cambio climático, con la garantía de que no se deje a nadie atrás. (ONU, 2023)

f) Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes (COPs).

El convenio establece un fuerte régimen internacional para promover la acción global respecto a los COP que amenazan la salud y el desarrollo de los seres humanos y la vida silvestre, sus medidas están enfocadas en el control de su producción, importación, disposición, uso y eliminación; promueve las mejores prácticas tecnológicas disponibles para reemplazar los COP por medio de legislaciones nacionales y la instrumentación de planes de implementación para cumplir con los compromisos. (SEMARNAT, 2023)

2.3.2 Legislación, Normas y Programas Nacionales en México

La legislación en México es ambigua, existen leyes federales, estatales y locales, la normatividad y programas son a nivel estatal y local quienes refuerzan la aplicación correcta de la legislación.

a) Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR-Última Reforma Publicada 18-01-21)

Tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación". (Gobierno de México, 2023)

Disposiciones de orden público e interés social cuya finalidad es promover las garantías de las personas respecto al derecho a tener un medio ambiente sano propiciando un desarrollo sustentable por medio de la generación, valorización y gestión integral de residuos previniendo la contaminación de los sitios de disposición final y su respectiva remediación. (SEMARNAT, 2023)

b) Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Última Reforma Publicada DOF 11-04-2022).

Disposiciones de orden público e interés social cuyo objetivo es propiciar un desarrollo sustentable referentes a la preservación, restauración y mejoramiento del medio ambiente. (SEMARNAT, 2023)

c) Normas Mexicanas

Por su parte, las Normas Mexicanas (NMX) son reglamentos emitidos por la Secretaría de Economía para su aplicación voluntaria. Proporcionan reglas, especificaciones, métodos de prueba y pautas para diversos productos, procesos y servicios. también cubren la terminología, el empaquetado y el etiquetado. (Semarnat, 2023)

d) Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones (Nuevo Reglamento DOF 28-10-2014).

Marco normativo diseñado para medir, reportar y verificar las emisiones de gases efecto invernadero. Este registro nacional tiene por objetivo la transparencia y sistematización de la información sobre las emisiones facilitando la toma de decisiones y la implementación de acciones que mitiguen el cambio climático. Detalla criterios y procedimientos para la elaboración de inventarios de emisiones, participación de los sectores involucrados promoviendo la rendición de cuentas y la eficacia en gestiones ambientales. (Gobierno de México, 2023)

e) Programa nacional para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos

El programa tiene como objetivo gestionar los RSU y de manejo especial en el país, otorgando financiamiento, estudios y programas para la prevención y gestión de residuos. También desarrolla infraestructura para sistemas de recolección, transporte y eliminación de residuos, promueve el uso de los residuos como material o energía. El programa está dirigido a las autoridades estatales de la Ciudad de México y los municipios. Estas entidades deben seguir las pautas para acceder a la financiación de sus proyectos. (SEMARNAT, 2023)

2.3.3 Normas, legislación y programas estatales y locales.

La estructura legal que aborda la problemática de los RSU considera normativas y programas específicos que se abordan en el estado de Sinaloa y el municipio de Culiacán.

a) Ley ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Sinaloa

Esta ley promueve el desarrollo sostenible mediante la regulación todas aquellas actividades de impacto al medio ambiente, incluye la protección de los recursos naturales, el control de la contaminación, la gestión de residuos y la participación ciudadana en la toma de decisiones. Su objetivo es la evaluación del impacto aplicando medidas correctivas. El compromiso de Sinaloa está enfocado en la conservación, practicas sostenibles y el equilibrio entre el desarrollo económico y la protección ambiental. (Congreso de Sinaloa, 2023)

b) Ley de Residuos del Estado de Sinaloa

La ley de residuos de Sinaloa regula la gestión de los residuos, está centrada en el impacto ambiental y promueve la responsabilidad compartida fomentando el reciclaje y los procesos respetuosos con el medio ambiente, considerando la participación y supervisión de los ciudadanos en el cumplimiento y desarrollo sostenible del estado. (Comision Nacional de Derechos Humanos, 2023)

c) Reglamento de la Ley Ambiental para el Desarrollo del Estado de Sinaloa

El reglamento ayuda como una herramienta integral que permite garantizar la implementación consistente y eficiente de los principios y objetivos establecidos en la Ley Ambiental de Sinaloa, contribuyendo a la protección y mantenimiento del medio ambiente en el estado. (Comisión Nacional de derechos humanos, 2023)

d) Reglamento de la Ley de Residuos del Estado de Sinaloa

El reglamento agrega detalles específicos a la legislación principal para una gestión eficaz de residuos, se enfoca en aspectos de clasificación, recolección, transporte, tratamiento y eliminación de residuos a través de criterios para las instalaciones de gestión de residuos, promoviendo tecnologías y prácticas respetuosas con el medio ambiente. Enfatiza en la separación de residuos desde su origen y el reciclaje. (Comisión nacional de derechos humanos, 2023)

e) Programa Estatal de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos de Sinaloa

El programa fue estructurado para gestionar los residuos sólidos urbanos y los de manejo especial en la nación por medio del financiamiento de estudios y programas relacionados con la prevención, el desarrollo de infraestructura para los sistemas de recolección, transporte y disposición final incluyendo el aprovechamiento de residuos para generar energía renovable.

f) Reglamento de ecología y medio ambiente del municipio de Culiacán

El reglamento establece las pautas para mejorar y preservar el medio ambiente de manera local. Incluye la gestión de residuos, prevención de la contaminación, conservación de recursos naturales y la participación ciudadana respecto a temas ambientales. También define protocolos para la GRSU y promueve prácticas responsables en las industrias y sectores

productivos respecto a las actividades que afecten al medio ambiente y siempre en la búsqueda de un desarrollo sostenible. (Congreso del estado de Sinaloa, 2023)

CAPITULO 3. DECISIONES TEÓRICAS Y METODOLÓGICAS

3.1 Diseño y alcance de la investigación

La investigación cualitativa genera conocimiento a partir de un diseño emergente y guiado, el cual es validado por medio de las conclusiones obtenidas a través del dialogo, la interacción y la experiencia de los informantes (González et.al., 2021) por lo tanto, en su parte subjetiva es importante identificar las diferentes opiniones y creencias de los individuos y comunidades afectadas por una inadecuada gestión de residuos con la finalidad de identificar barreras, oportunidades y posibles soluciones desde una perspectiva social.

El alcance de esta investigación se encuentra delimitado a la ciudad de Culiacán con sus 18 sindicaturas y se enfoca únicamente en la gestión de residuos sólidos urbanos conforme lo señala el Reglamento de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos del municipio de Culiacán coordinado por su dirección respectiva.

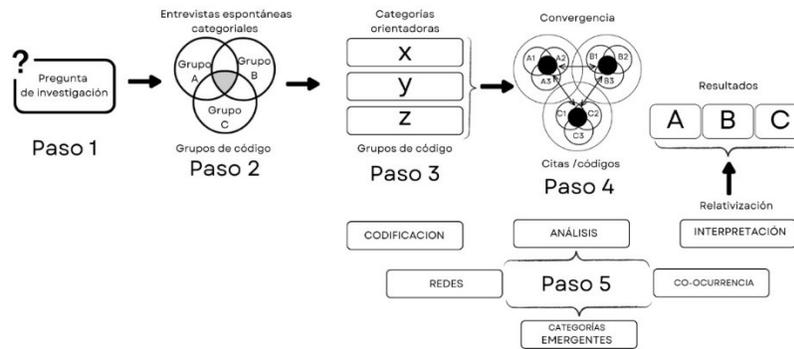
3.1.1 Ruta de la investigación cualitativa.

Utilizando el modelo hermenéutico de cinco pasos propuesto por González et. al. (2021) se detalla primeramente el establecimiento de la pregunta que dará respuesta al objetivo del estudio, posteriormente se aplican entrevistas semiestructuradas a los informantes clave, con la información obtenida se prosigue a establecer las categorías orientadoras las cuales se obtienen mediante la creación de una codificación de citas y una red semántica.

Para la siguiente fase que corresponde a la convergencia se relacionan todos los códigos entre sí para con ello obtener un índice de coocurrencia y determinar las categorías emergentes. Por último la interpretación de resultados obtenidos del análisis el cual es plasmado a través de diagramas, y tablas que reflejan con datos porcentuales o relativas los hallazgos encontrados.

Figura 8

Configuración de análisis hermenéutico.



Fuente: Elaboración propia a partir de González et.al., 2021

3.2 Constructo de la investigación.

Figura 9

Constructo



Fuente: Elaboración propia, 2023

3.3 Supuesto de investigación

Existe una inadecuada gestión de los RSU en la ciudad de Culiacán que conduce a un bajo nivel de separación y aprovechamiento de la parte orgánica, inhibiendo su valorización energética. Si se implementa una estrategia bajo un modelo de economía circular es posible generar energía renovable.

3.4 Método empleado

La esencia de la investigación cualitativa-naturalista, enmarca por un lado el estudio fenomenológico orientado a la hermenéutica y por el otro la investigación científica comprendida desde el naturalismo como un medio de acceso y validación del conocimiento. (González, Guanilo, Acevedo, y Cruz, 2021) Partiendo de ello, la presente investigación aplica una metodología cualitativa y busca explorar a profundidad utilizando como fenómeno de estudio la gestión de los residuos para comprender la complejidad del tema y sus diferentes matices.

“El modelo metodológico cualitativo considera que la realidad no puede ser aprendida en su totalidad y que requiere la existencia de un sujeto cognoscente” (González et.al., 2021) por tal motivo es necesario analizar diferentes perspectivas para que pueda ser un estudio fenomenológico e interpretativo y logre obtener información de personas que actúan en el entorno del problema.

3.5 Diseño de los instrumentos

Para diseñar el instrumento se tomó como referencia la variable independiente que refiere al proceso de gestión de RSU sin importar si son valorizados desde su origen hasta su disposición final. El instrumento empleado es una entrevista semiestructurada que evalúa procedimientos de recolección, transportación y tratamiento y eliminación de residuos.

Por otro lado, la variable dependiente se analiza en función de la estrategia que se pretende encontrar y bajo este orden de ideas se establece como dimensiones: la separación y valorización energética de los residuos.

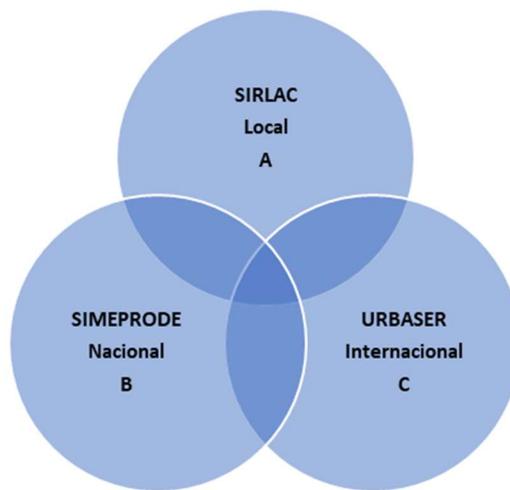
Para determinar los indicadores fue necesario hacer un cruce de variables de tal forma que la variable independiente represente las causas y la dependiente las consecuencias del

problema, pero además que permitan encontrar la relación entre ellas y la flexibilidad que tienen cada dimensión de ser modificada dentro de una estrategia circular.

3.6 Descripción de análisis de datos

Los datos para esta investigación fueron recabados de tres unidades en diferente sector.

Figura 10
Unidad de análisis, informantes clave



Elaboración propia, 2023

- a) Local en manos de SIRLAC (Servicio Integral de Recolección y Limpia del Ayuntamiento de Culiacán) organismo público de regulación para los servicios de Aseo y limpia en el municipio de Culiacán.
- b) Nacional a cargo de SIMEPRODE (Sistema Integral para el manejo ecológico y procesamiento de desechos) organismo público descentralizado del estado de Nuevo León.
- c) Internacional por medio de URBASER (líder mundial en gestión medioambiental) organización privada, Madrid España.

Tabla 2
Distribución de unidad de análisis

| Dimensión | Institución | Región | Sector |
|---------------|--|-----------------------|---------|
| Local | SIRLAC - Servicio Integral de Recolección y limpia del Ayuntamiento de Culiacán. | Culiacán, Sinaloa | Público |
| Nacional | SIMEPRODE - Sistema Integral para el manejo ecológico y procesamiento de desechos. | Monterrey, Nuevo León | Público |
| Internacional | URBASER (Líder mundial en gestión medioambiental) | Madrid, España | Privado |

Fuente: Elaboración propia, 2023

La tabla muestra el enfoque de dimensiones en las cuales se aplicarán las entrevistas semiestructuradas, los organismos tomados como muestra aleatoria, la región geográfica y el sector al que pertenecen. La teoría fundamentada considera un fenómeno social el cual para su estudio debe ser tomado de una realidad (González et.al.,2021) por lo tanto, se tomaron las opiniones de los expertos en el tema para realizar el análisis cualitativo utilizando el software Atlas.Ti9.

3.7 Criterios de selección de la muestra.

1. Inclusión

Tomando en consideración el total de residuos sólidos urbanos que se generan en la ciudad de Culiacán, de acuerdo al concepto de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos, se determina que son contemplados para este estudio únicamente como RSU los provenientes de casa habitación, negocios comerciales en vías públicas, parques y calles y oficinas públicas. (Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos, 2018)

2. Exclusión

Quedarán fuera del análisis de datos de residuos generados en el sector agrícola, industrial y hospitalario; los cuales, a pesar de formar parte importante de la población de Culiacán al generar residuos dentro de estos sectores tienen tratamiento diferente relacionado con empresas privada de gestión y recolección de residuos y de la responsabilidad social de cada

empresa como lo señala el reglamento de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos del municipio de Culiacán.

3. Población

Para efectos de este estudio se considera población a la cantidad total de RSU que genera cada persona en la ciudad de Culiacán, de esta manera según datos estadísticos proporcionados por INEGI, 2020 en promedio diario por persona se generan 0.9 kg de basura. Si consideramos que la ciudad en promedio tiene una población de 1,003 millones de habitantes entonces se puede determinar que en promedio se generan 902.7 toneladas de basura diariamente.

EL dato numérico únicamente se considera como referencia para saber la cantidad anual de residuos que se generan en el municipio y la capacidad que se tiene en recursos para atender y solucionar el problema de la gestión de residuos en la ciudad.

4. Muestra

En la investigación cualitativa se deben considerar diferentes criterios para poder determinar la muestra representativa y aleatoria que permita acercarse a la realidad del estudio, con ello se debe determinar al personal que se va a entrevistar que tenga un acercamiento directo al problema (Rivera y García , 2021) tomando como base esta idea se elige como muestra representativa a tres expertos en diferentes sectores geográficos y profesionales que trabajan directamente con la gestión y valorización de residuos en diferentes ambientes.

En este punto cabe señalar que solamente se tienen 3 informantes clave debido primeramente a la crisis sanitaria por COVID-19 por tal motivo se tuvo que reestructurar el estudio. Segundo, la investigación está enfocada en determinar el punto crítico que tiene la ciudad para que se pueda obtener la mayor cantidad de residuo orgánico con la visión de poder valorizarlo energéticamente. Tercero, no se considera por el momento y para este estudio específico las opiniones de la comunidad y tampoco del mismo gobierno en cuanto a legislación, programas y normatividad. Por lo tanto, solamente se consideró la opiniones de las personas responsables de ejecutar la gestión del residuo directamente en el lugar de los hechos.

CAPITULO 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Estudio de caso: H. Ayuntamiento de Culiacán

La Ciudad de Culiacán, de acuerdo al Plan Municipal de desarrollo 2021-2024 es considerado como la ciudad más poblada del estado. Datos estadísticos proporcionados por INEGI detallan que al 2020 contaba con 1,003,530 habitantes teniendo una extensión territorial para fines políticos y administrativos de 6,305.61 km². Fue constituida como municipio en 1915 y se encuentra organizada en 17 sindicaturas y una alcaldía central. (Plan municipal de desarrollo, 2021-2024)

Figura 11
Mapa territorial, municipio de Culiacán.



Fuente: (Ayuntamiento de Culiacán, 2023)

Las sindicaturas comprendidas son: Aguaruto, Baila, Costa Rica, Culiacancito, El Salado, El Dorado, Emiliano Zapata, Higueras de Abuya, Imala, Jesús María, Las Tapias, Quilá, San Lorenzo, Sanalona, Sindicatura Central, Tacuichamona, Tepuche y Villa Adolfo López Mateos. La Alcaldía central se encuentra delimitada al norte con las sindicaturas de Jesús María y Tepuche, al Sur con Costa Rica, al Oriente con Imala y Sanalona, al Oeste con Aguaruto y Culiacancito. (Ayuntamiento de Culiacán, 2023)

4.1.1 Población

El municipio cuenta con 1,015 localidades entre las cuales suman más de 1,003,530 habitantes distribuidos principalmente en las principales localidades de acuerdo INEGI en su último censo poblacional 2020.

*Tabla 3
Principales localidades en el municipio de Culiacán.*

| Localidad | Población |
|-------------------------------------|-----------|
| Total de habitantes en el municipio | 1,003,530 |
| Culiacán Rosales | 808,416 |
| Costa Rica | 28,239 |
| El Diez | 14,772 |
| Quilá | 8,427 |
| Adolfo López M. (El Tamarindo) | 5,898 |
| Culiacancito | 5,183 |
| El Limón de los Ramos | 3,445 |
| El Salado | 2,422 |

Fuente: INEGI,2020

Como se puede observar, la mayor concentración de la población se encuentra en la ciudad urbana de Culiacán Rosales, siendo esta la que genera la mayor cantidad de RSU para lo cual la gestión de ellos es de gran importancia para el municipio.

4.1.2 Actividades productivas

Culiacán es considerado uno de los principales productores de maíz a nivel nacional, no sin dejar resaltar la presencia que tiene en la producción de tomate, pepino y chile, como también frutas principalmente el mango y la sandía, entre otros. También destaca como productor agrícola y avícola y tiene alta presencia y desarrollo comercial en los últimos años (Ayuntamiento de Culiacán, 2023)

4.1.3 Marco Jurídico

Es responsabilidad del Ayuntamiento organizar el sistema de planeación del municipio para lograr un crecimiento económico sólido, dinámico, competitivo, sostenible, equitativo, incluyente, sustentable, con perspectiva de interculturalidad y de género. Le corresponde al Plan Municipal de Desarrollo el

establecimiento de objetivos, metas, estrategias, prioridades, y criterios de factibilidad en materia de regulación y promoción de las actividades económicas, sociales, políticas, culturales, de protección al ambiente, el aprovechamiento racional de los recursos naturales, el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano (Plan municipal de desarrollo, 2021-2024)

Por su parte, el Reglamento de la Administración Pública del Municipio de Culiacán, Sinaloa, en su Art.1 señala: “tiene por objeto establecer la estructura orgánica de las dependencias de gobierno municipal, sus facultades y obligaciones de los titulares...” (Reglamento de la administración pública del municipio de Culiacán, 2020)

El municipio de acuerdo a un proceso de integración esta seccionado por mesas de interés a atender durante la actual gestión 2021-2024 de acuerdo a foros de participación ciudadana son:

Eje1: Gobierno eficiente y transparente combate a la corrupción.

Eje2: Ciudad Ordenada y Sostenible

Eje3: Bienestar Social

Eje4: Bienestar Económico

Eje5: Servicios Públicos de Calidad

- Mesa 1 Servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento confiables
- Mesa 2 Mejorando la imagen de Culiacán
- Mesa 3 Prestación eficiente de los servicios públicos
- Mesa 4 Prestación eficiente de los servicios públicos
- Mesa 5 Servicios públicos de calidad

Eje 6: Construcción de paz

Eje 7: Infantil

Para efectos de este estudio nos enfocaremos únicamente en los Servicios Públicos de Calidad en la Mesa 3, donde se abordan temas relacionados con propuestas de reciclaje de residuos, construcción de un relleno sanitario en la localidad de El Salado, establecimiento de sanciones, tiraderos a cielo abierto, ampliación de vida del relleno sanitario Culiacán,

promoción de cultura de limpieza, desarrollo del Plan estratégico para el manejo de residuos sólidos municipales. (Plan municipal de desarrollo, 2021-2024)

En este orden de ideas, el objetivo general estratégico para el eje 5 es “transformar los servicios públicos del municipio de Culiacán en un sistema integral y sustentable para aumentar la cobertura y calidad, buscando cubrir las demandas prioritarias del municipio y sus habitantes”. (Plan municipal de desarrollo, 2021-2024)

El Reglamento de Administración Pública del municipio de Culiacán constantemente es sujeto a reformas, encaminado a otorgar las mejoras oportunas necesarias para lograr las metas fijadas por el actual gobierno. Por lo tanto, cabe destacar que, aunque los nombramientos pueden cambiar con cada administración y en algunos casos desaparecer algunas áreas, la base organizacional seguirá estando alineada a los principios inicialmente establecidos.

Figura 12
Organigrama general Dirección de Servicios Públicos

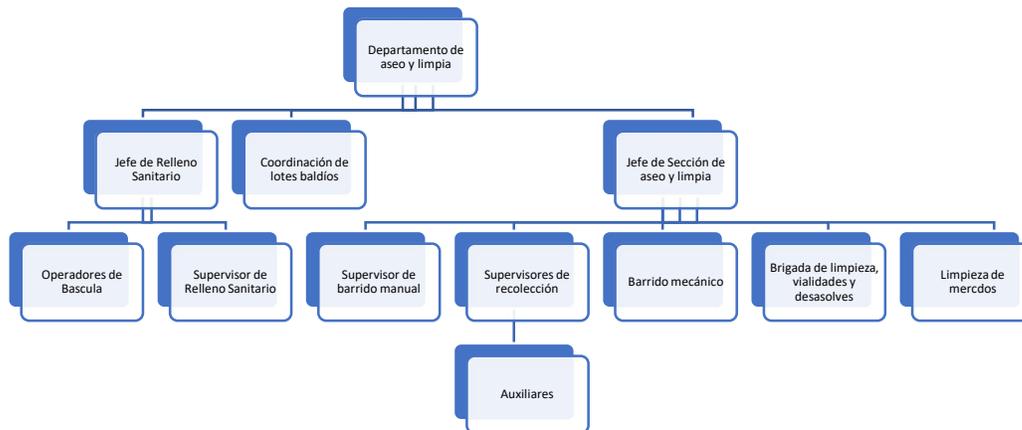


Fuente: Manual de Organización, Oficialía Mayor ,Dirección de la Función Pública

Elaboración propia, (2021)

La estructura orgánica del municipio inicia en primer orden por el cuerpo de regidores, enseguida el Presidente Municipal el cual tiene a su cargo las diversas secretarías entre la que se encuentra la correspondiente a Obras y Servicios Públicos. A partir de ese nivel, existe una subdivisión para la dirección de aseo y limpia, como se puede observar en las figuras 2 y 3 respectivamente (Plan municipal de desarrollo, 2021-2024)

Figura 13
Organigrama del departamento de aseo y limpia.



Fuente: Manual de Organización, Oficialía Mayor ,Dirección de la Función Pública.
Elaboración propia, (2021).

4.1.4 Misión

La dirección de Servicios Públicos Municipales tiene la función de proporcionar a la ciudadanía servicios eficientes que contribuyan a tener mejor calidad de vida, trabajando de manera responsable y transparente, teniendo como objetivo principal el bienestar de Culiacán.

4.1.5 Visión

Hacer de Culiacán un modelo de municipio virtuoso soportado en la legalidad y en la participación ciudadana, en donde los habitantes vivan en paz y armonía. Que la administración pública esté conformada por profesionales eficientes con sentido social y que se conduzcan con prácticas gubernamentales alineadas a la Ley de Disciplina Financiera; que transparenten los recursos públicos ejercidos, apegados al principio de austeridad republicana y de innovación. Que se desarrollen mecanismos idóneos de gobernabilidad para la solución de los problemas públicos bajo un esquema de justicia social para hacer de Culiacán una ciudad competitiva, sustentable, incluyente y plural, condiciones que permitirán establecer la confianza de la población en sus instituciones y en sus representantes.

4.1.6 Valores

Priorizar la atención de necesidades básicas y el impulso al desarrollo económico con impacto social, como vía para el mejoramiento de la calidad de vida de la población en un medio ambiente sano y de no discriminación.

4.1.7 Objetivo

Administrar, operar y supervisar el funcionamiento del departamento de Aseo y Limpia optimizando sus recursos para brindar servicios de calidad, buscando mantener en forma permanente una ciudad libre de basura, capacitar al personal para el mejor desempeño de su función, lo cual se traduce en eficacia del servicio, fomentar la cultura de la limpieza a través de programas integrales, y el tratamiento adecuado y disposición de los residuos sólidos.

El reglamento de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos del municipio de Culiacán señala como objetivos “mantener libre de basura, residuos, desperdicios o desechos la vía pública y los lugares de uso común; además de recolectar la basura domiciliaria, común, comercial e industrial” (Ayuntamiento de Culiacán, 2023)

4.2 Análisis de resultados

El estudio sobre la gestión RSU en la ciudad de Culiacán es dividido en cinco etapas clave: recolección, transportación, separación, valorización y disposición final. Inicialmente la interrogante del estudio apuntaba hacia la comprensión sobre el proceso de cada etapa, en particular sobre la manera en que se gestionaban los residuos orgánicos.

Posteriormente conforme avanzó la investigación se tuvo la oportunidad de entrevistar a expertos y revisar documentos científicos en materia de gestión de residuos para ampliar y documentar tanto la información proporcionada como los puntos de vista personales y las perspectivas que se tiene sobre el tema. El análisis se realizó por sector: local, nacional e internacional, por medio del cual se logró identificar deficiencias significativas en la implementación de prácticas de gestión de residuos.

Sorprendentemente, se evidenció la ausencia de un proceso efectivo de valorización, especialmente del residuo orgánico; los resultados revelaron puntos críticos que requieren

atención urgente centrados en la necesidad de mejoras en los procesos de separación de residuos y el establecimiento de estrategias de valorización.

Por lo tanto, la falta de una estrategia integral y efectiva para abordar estos desafíos destaca la urgencia de acciones concretas y soluciones sostenibles en la gestión de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Culiacán. Para ello, a continuación, se detalla paso a paso el proceso de análisis el cual permitió llegar a los siguientes resultados.

Después de haber realizado una revisión exhaustiva de la literatura, se estableció que para aplicar las entrevistas semi estructuradas era necesario aplicar una sola pregunta que englobara toda la información que se quería obtener con las respuestas; de tal forma que la cuestión fue ¿Cómo se gestionan actualmente los residuos en su localidad, su proceso y bajo que principios circulares esta alineada su gestión?

Bajo estos preceptos y con las respuestas obtenidas, se realiza el enfoque hermenéutico detallando las categorías orientadoras, los grupos de códigos y categorías emergentes quienes crearon la ruta de investigación del estudio.

Tabla 4
Enfoque hermenéutico, categorías orientadoras y grupo de códigos.

| Enfoque Hermenéutico | Categoría Orientadora | Grupo de Códigos | Categoría emergente |
|------------------------------------|------------------------------|---|----------------------------|
| Local Nacional Internacional | Recolección (R) | Capacidad de recolección (CR) Condiciones sanitarias (CS) Estrategias de recolección (ER) Generadores de residuos orgánicos (GRO) Pago por servicio (PS) Recepción de residuos (RR) Recolección diferenciada (RD) | • |
| Local Nacional Internacional | Transportación (T) | Capacidad de transportación (CT) Estaciones de transferencia (ET) Tiempos y movimientos de transportación (TMT) | • |
| Local Nacional Internacional | Separación (S) | Reciclaje de residuos (RRS) Separación de origen (SO) Separación selectiva (SS) | • • |
| Local Nacional Internacional | Valorización (V) | Economía Circular aplicada (ECA) Extracción de biogás (EB) Financiamiento (F) Fracción orgánica (FO) | • |

| | | | Técnicas de eliminación (TE) | • | |
|---------------|---------------------|-------|--|---|---|
| Local | Disposición (DF) | Final | Áreas que atender (AA) | | |
| Nacional | | | Estrategias de gestión de residuos (EGR) | | |
| Internacional | | | Problemática (P) | | • |
| | | | Reglamentación (R) | | |
| | | | Sitios de disposición final (SDF) | | |

Fuente: Elaboración propia, 2023

El enfoque hermenéutico detalla las opiniones de los expertos en los diferentes niveles de la investigación como el local, nacional e internacional, de tal forma que las categorías orientadoras fueron determinadas para establecer una guía de acción y así agrupar los códigos que dan respuesta a la pregunta de investigación.

Cada codificación refiere al área respectiva dentro de todo el proceso de gestión de los residuos sólidos urbanos, tomando en cuenta los factores que se encuentren involucrados de manera directa o indirecta y con ello poder establecer las categorías emergentes que son aquellas las cuales requieren mayor grado de atención al momento de llegar a los resultados de la investigación.

A continuación, se detalla cada etapa por separado con su respectivo análisis y hallazgos encontrados, cabe destacar una simbología propia del estudio para una mejor comprensión de resultados la cual detallo a continuación.

D = densidad, representa el número total de códigos de grupo que se relaciona con los demás códigos de grupo.

E = enraizamiento, número de códigos o citas relacionadas ese grupo de códigos.

Gr = es el número de citas codificadas o bien el código asignado para esa categoría.

Gs = es el número de documentos relacionados con esa categoría o bien nivel/sector.

Conectores = Flecha roja – es prioridad

Flecha verde – es importante

Flecha amarilla – es necesario

Flecha negra – es asociado/es parte de

GC = grupo de códigos

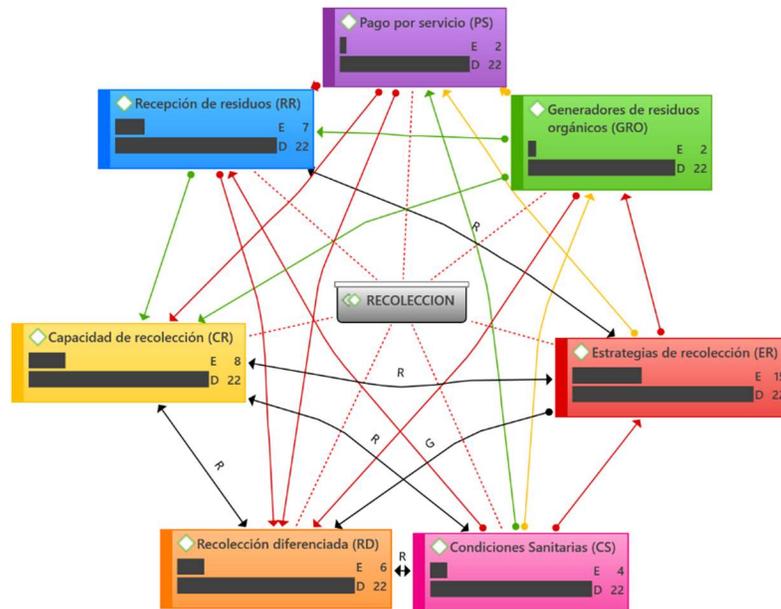
C = categoría

NL = nivel local NN = nivel nacional NI = nivel internacional

4.2.1 Etapa de Recolección (categoría orientadora)

Esta sección es encaminada a conocer la forma de recolección en el área local, nacional e internacional, aborda tanto procesos como problemática, para ello se determinaron siete grupos de códigos y con ello se crea la red semántica respectiva.

Figura 14
Red semántica de recolección de residuos.



Fuente: Elaboración propia, Atlas.Ti9.

El análisis arroja el tipo de relación que se le asignó a cada GC, existiendo relaciones importantes, prioritarias, necesarias y de asociación. La D siempre es fija porque representa el número total de vinculaciones con los demás GC considerando los tres niveles de estudio. Para E los valores encontrados representan el número de códigos citados por los tres niveles entrevistados.

Los resultados encontrados detallan que para todos los GC su D siempre será con valor de 22 mientras que su E para RR-7, PP-2, GRO-2, ER-15, CS-4, RD-6 y CR-8. Con los valores obtenidos se puede determinar cómo categoría emergente ER.

Tabla 5
Análisis código-documento para la recolección de residuos.

| Codificación de recolección de residuos | Intern. (España) Gr=22; GS=1 | | Local (Culiacán) Gr=31; GS=1 | | Nacional (Monterrey) Gr=183; GS=1 | | Totales | |
|--|---------------------------------|------------|---------------------------------|-----------|--------------------------------------|------------|-----------|-------------|
| | Abs | Rel | Abs | Rel | Abs | Rel | Abs | Rel |
| ● Capacidad de recolección (CR) | 0 | 0% | 2 | 25% | 6 | 75% | 8 | 100% |
| ● Condiciones Sanitarias (CS) Gr=4 | 0 | 0% | 0 | 0% | 4 | 100% | 4 | 100% |
| ● Estrategias de gestión (EG) Gr=15 | 9 | 60% | 0 | 0% | 6 | 40% | 15 | 100% |
| ● Generadores de residuos orgánicos (GRO) Gr=2 | 1 | 50% | 0 | 0% | 1 | 50% | 2 | 100% |
| ● Pago por servicio (PS) Gr=2 | 0 | 0% | 0 | 0% | 2 | 100% | 2 | 100% |
| ● Recepción de residuos (RR) Gr=7 | 0 | 0% | 2 | 29% | 5 | 71% | 7 | 100% |
| ● Recolección diferenciada (RD) | 2 | 33% | 0 | 0% | 4 | 67% | 6 | 100% |
| Totales | 12 | 27% | 4 | 9% | 28 | 64% | 44 | 100% |

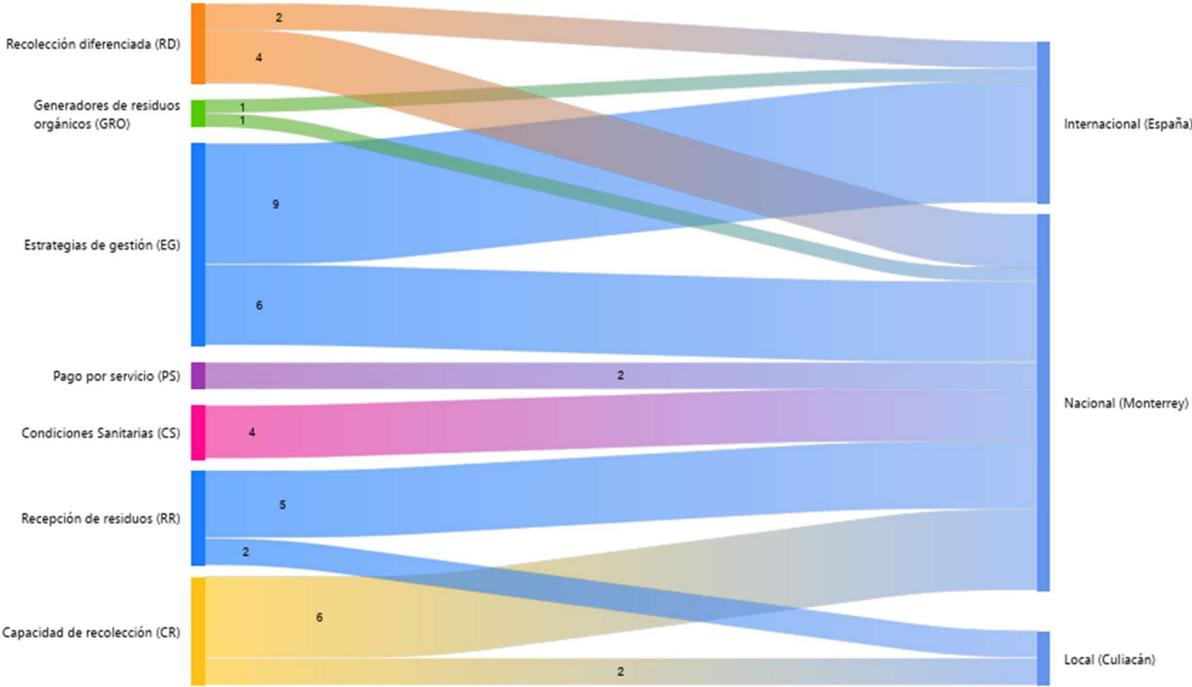
Elaboración propia, 2023 a partir de Atlas.ti9

Nota: El nivel local se colocó en la columna intermedia con la finalidad de hacer visual la comparativa con los otros dos niveles.

Lo valores absolutos representan el número de códigos encontrados para ese GC y el valor relativo es la representación porcentual de ese mismo valor absoluto. Los totales por columna son diferenciados por nivel (internacional, local, nacional) en relación a la importancia que le dan a cada GC. Los resultados encontrados describen que para el NI con un total de 12 códigos representados por el 27% refirieron aspectos relacionados con la categoría de recolección, NL con 4 códigos y un porcentaje de 9% y NN con 28 códigos y un porcentaje de

64%. Los porcentajes permiten concluir que a nivel local sus puntos críticos son temas relacionados con la recepción de residuos 29% y la capacidad de recolección 25%.

*Figura 15
Diagrama de Sankey para la recolección de residuos*



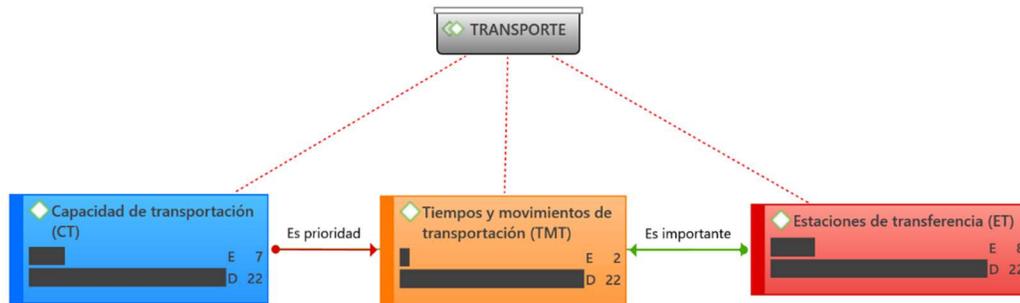
Elaboración propia, 2023 Atlas.ti9

El diagrama describe a través de listones de colores la importancia que cada nivel le otorga a los GC analizados. El ancho del listón permite fácilmente detectar la categoría emergente representada por el mayor número de códigos. Con ello podemos concluir que las EG para NI-9 más NN-6 nos da un valor de 15 y confirma el resultado de categoría emergente.

4.2.2 Etapa de transportación (categoría orientadora)

Esta categoría orientadora es dirigida a los problemas relacionados con los mecanismos de traslado, se analiza la capacidad que se tiene en vehículos, los recorridos que se hacen y el tiempo en que se tarda la recolección, así como también si existen estaciones de transferencia que acorten distancias.

Figura 16
Red semántica de transportación de residuos.



Fuente: Elaboración propia, 2023 Atlas.Ti9

El análisis describe el tipo de relación que se le asignó a cada GC, existiendo relaciones importantes y prioritarias. La D siempre es fija porque representa el número total de vinculaciones con los demás GC considerando los tres niveles de estudio. Para E los valores arrojados representan el número de códigos citados por los tres niveles entrevistados. Los resultados encontrados detallan que para todos los GC su D siempre será con valor de 22 mientras que su E para CT-7, TMT-2 y ET-8 con los valores obtenidos se puede determinar cómo categoría emergente ET.

Tabla 6
Análisis código-documento para la transportación de residuos.

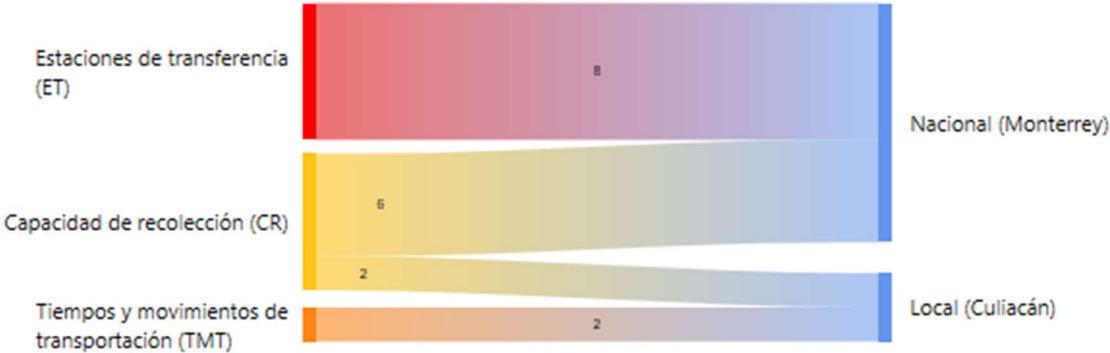
| Codificación transportación de residuos | Internacional (España) Gr=22; GS=1 | | Local (Culiacán) Gr=31; GS=1 | | Nacional (Monterrey) Gr=183; GS=1 | | Totales | |
|---|---------------------------------------|-------|---------------------------------|---------|--------------------------------------|---------|---------|---------|
| | Abs. | Rel. | Abs. | Rel. | Abs. | Rel. | Abs. | Rel. |
| ● Capacidad de recolección (CR) Gr=8 | 0 | 0.00% | 2 | 25.00% | 6 | 75.00% | 8 | 100.00% |
| ● Estaciones de transferencia (ET) Gr=8 | 0 | 0.00% | 0 | 0.00% | 8 | 100.00% | 8 | 100.00% |
| ● Tiempos y movimientos de transportación (TMT) Gr=2 | 0 | 0.00% | 2 | 100.00% | 0 | 0.00% | 2 | 100.00% |
| Totales | 0 | 0.00% | 4 | 22% | 14 | 78% | 18 | 100.00% |

Fuente: Elaboración propia, 2023 a partir de Atlas.Ti9

Nota: El nivel local se colocó en la columna intermedia con la finalidad de hacer visual la comparativa con los otros dos niveles.

Lo valores absolutos representan el número de códigos encontrados para ese GC y el valor relativo es la representación porcentual de ese mismo valor absoluto. Los totales por columna son diferenciados por nivel (internacional, local, nacional) en relación a la importancia que le dan a cada GC. Los resultados encontrados describen que para el NI no existe ninguna codificación sobre los GC, NL con 4 códigos y un porcentaje de 22% y NN con 14 códigos y un porcentaje de 78%. Los porcentajes permiten concluir que a nivel local sus puntos críticos son temas relacionados con CR 25% y TMT 100%

Figura 17
Diagrama de Sankey para la transportación de residuos.



Fuente: Elaboración propia, Atlas.Ti9

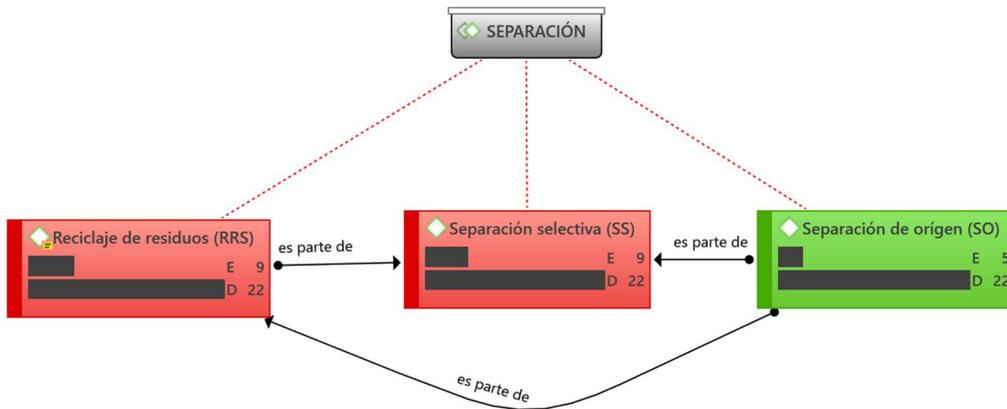
El diagrama describe a través de listones de colores la importancia que cada nivel le otorga a los GC analizados. El ancho del listón permite fácilmente detectar la categoría emergente representada por el mayor número de códigos. Con ello podemos concluir que las ET para NN-8, CR para NN-7 para CR su NL-2 y TMT-2 concluyendo que para el sector internacional no representa un problema el tema de transportación ya que cuenta con la capacidad necesaria en los tres grupos de códigos, por otro lado se reafirma la categoría emergente en ET con un valor de 8.

4.2.3 Etapa de separación de residuos.

En este punto la separación es crucial y se analizan tres factores que ayudan a determinar el grado de reciclaje que se aplica, las áreas de oportunidad que se están trabajando, si existe una separación selectiva o de origen y sí existe alguna estrategia aplicada .

Figura 18

Separación de residuos



Fuente: Elaboración propia, 2023 Atlas.Ti9

El análisis describe el tipo de relación que se le asigna a cada GC, existiendo relaciones que una forma parte de la otra. La D siempre es fija porque representa el número total de vinculaciones con los demás GC considerando los tres niveles de estudio. Para E los valores arrojados representan el número de códigos citados por los tres niveles entrevistados. Los resultados encontrados detallan que para todos los GC su D siempre será con valor de 22 mientras que su E para RRS-9, SS-9 y SO-5 con los valores obtenidos se puede determinar cómo categorías emergentes RRS y SS.

Tabla 7

Análisis código - documento para la separación de residuos.

| Codificación separación de residuos | Internacional (España) Gr=22; GS=1 | | Local (Culiacán) Gr=31; GS=1 | | Nacional (Monterrey) Gr=183; GS=1 | | Totales | |
|---|--|--------|------------------------------------|--------|---|--------|---------|---------|
| | Abs. | Rel. | Abs. | Rel. | Abs. | Rel. | Abs. | Rel. |
| ● Reciclaje de residuos (RRS) Gr=9 | 1 | 11.11% | 0 | 0.00% | 8 | 88.89% | 9 | 100.00% |
| ● Separación | 0 | 0.00% | 2 | 40.00% | 3 | 60.00% | 5 | 100.00% |

de origen
(SO) Gr=5

| | | | | | | | | |
|----------------------------------|----------|--------------|----------|---------------|-----------|---------------|-----------|----------------|
| • Separación selectiva (SS) Gr=9 | 0 | 0.00% | 2 | 22.22% | 7 | 77.78% | 9 | 100.00% |
| Totales | 1 | 4.35% | 4 | 17.39% | 18 | 78.26% | 23 | 100.00% |

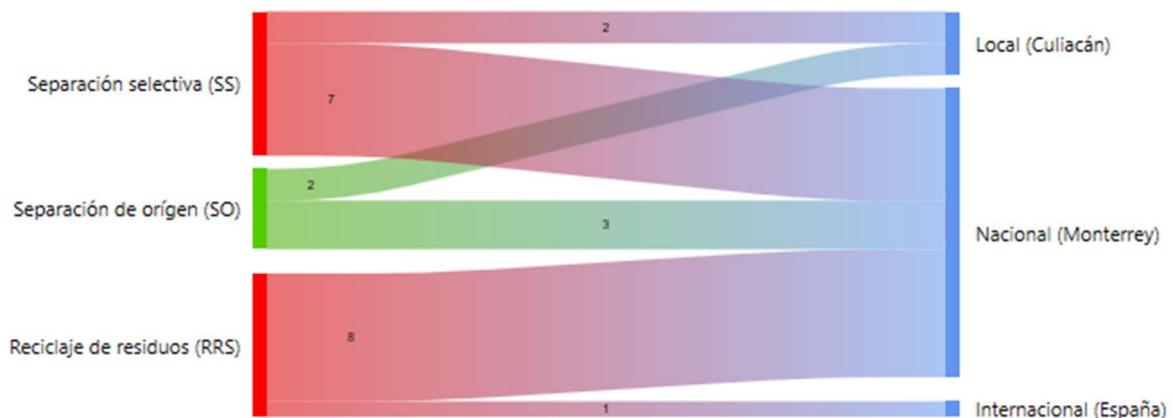
Fuente: Elaboración propia, a partir de Atlas.Ti9

Nota: El nivel local se colocó en la columna intermedia con la finalidad de hacer visual la comparativa con los otros dos niveles.

Lo valores absolutos representan el número de códigos encontrados para ese GC y el valor relativo es la representación porcentual de ese mismo valor absoluto. Los totales por columna son diferenciados por nivel (internacional, local, nacional) en relación a la importancia que le dan a cada GC.

Los resultados encontrados describen que para el NI con 1 solo código y un porcentaje 4% sobre los GC, NL con 4 códigos y un porcentaje de 17% y NN con 18 códigos y un porcentaje de 78%. Los porcentajes permiten concluir que a nivel local su punto crítico son temas relacionados con SO 40%.

Figura 19
Diagrama de Sankey para la separación de residuos



Fuente: Elaboración propia, Atlas.ti9

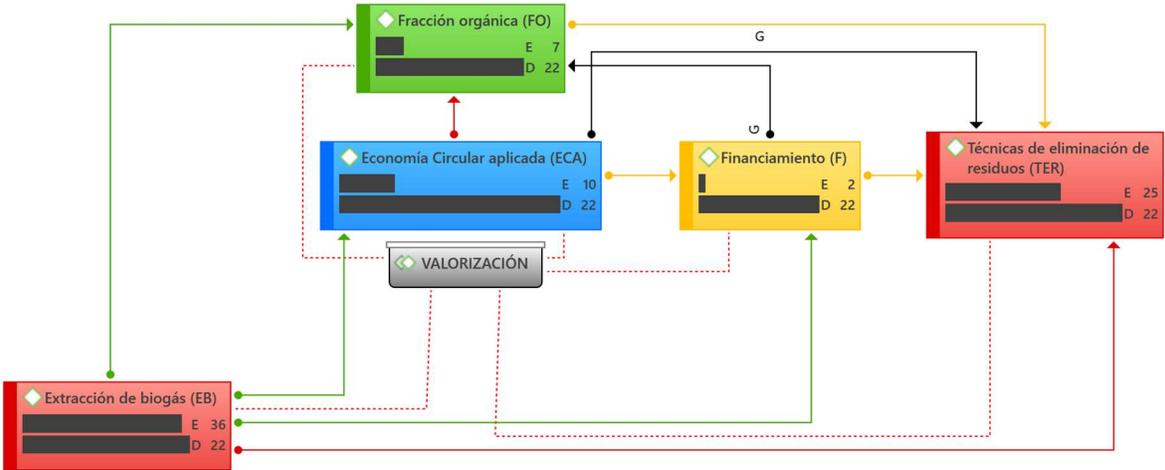
El diagrama describe a través de listones de colores la importancia que cada nivel le otorga a los GC analizados. El ancho del listón permite fácilmente detectar la categoría emergente representada por el mayor número de códigos.

Con ello podemos concluir que las SS para NL-2, para NN-7 para SO su NL-2 y NN-3, y para RRS el NL no lo considera, mientras que NN-8 y NI-1 concluyendo que para el sector internacional RRS es un tema que no destaca en sus prioridades porque ya se está realizando, por otro lado, se reafirma la categoría emergente en SS y RRS con valores de 7 y 8 respectivamente.

4.2.4 Etapa de valorización de residuos.

Esta categoría se enfocó en problemas relacionados con la implementación y prácticas de economía circular, la extracción de biogás para la generación de energía limpia, las diversas fuentes de financiamiento, la gestión de la parte orgánica y las diferentes técnicas de eliminación de residuos, la cuales contribuyen a mitigar los efectos negativos al medio ambiente y su alineación con los ODS.

*Figura 20
Red semántica de valorización de residuos*



Fuente: Elaboración propia, 2023 Atlas.Ti9

El análisis arroja el tipo de relación que se le asigno a cada GC, existiendo relaciones importantes, prioritarias, necesarias y de asociación. La D siempre es fija porque representa

el número total de vinculaciones con los demás CG considerando los tres niveles de estudio. Para E los valores arrojados representan el número de códigos citados por los tres niveles entrevistados.

Los resultados encontrados detallan que para todos los GC su D siempre será con valor de 22 mientras que su E para EB-36, ECA-10, FO-7, F-2 Y TER-25 con los valores obtenidos se puede determinar cómo categorías emergentes EB Y TER.

Tabla 8
Análisis código - documento de valorización de residuos.

| Codificación valoración de residuos | Internacional (España) Gr=22; GS=1 | | Local (Culiacán) Gr=31; GS=1 | | Nacional (Monterrey) Gr=183; GS=1 | | Totales | |
|---|--|------------|---------------------------------------|-----------|--|------------|-----------|-------------|
| | Abs. | Rel. | Abs. | Rel. | Abs. | Rel. | Abs. | Rel. |
| ● Economía Circular aplicada (ECA) Gr=10 | 3 | 30% | 0 | 0% | 7 | 70% | 10 | 100% |
| ● Extracción de biogás (EB) Gr=36 | 2 | 6% | 4 | 11% | 30 | 83% | 36 | 100% |
| ● Financiamiento (F) Gr=2 | 0 | 0% | 0 | 0% | 2 | 100% | 2 | 100% |
| ● Fracción orgánica (FO) Gr=7 | 0 | 0% | 0 | 0% | 7 | 100% | 7 | 100% |
| ● Técnicas de eliminación de residuos (TER) Gr=25 | 4 | 16% | 0 | 0% | 21 | 84% | 25 | 100% |
| Totales | 9 | 11% | 4 | 5% | 67 | 84% | 80 | 100% |

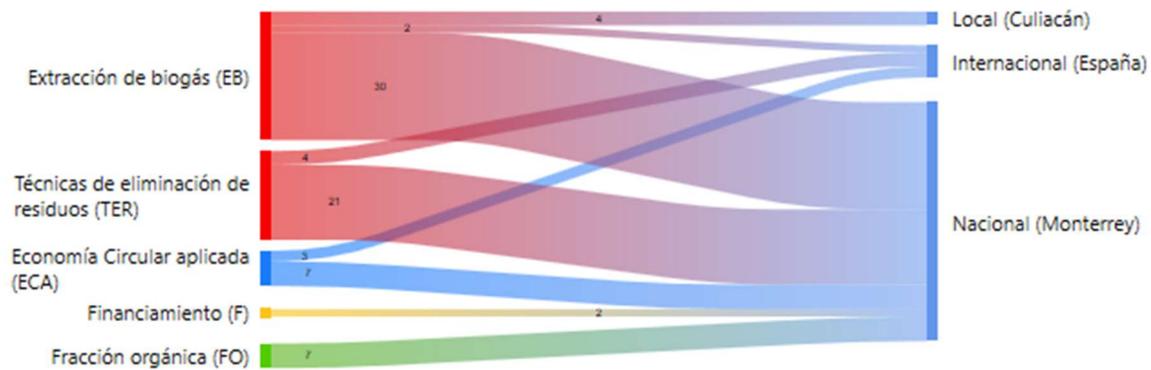
Fuente: Elaboración propia, 2023 a partir de Atlas.Ti9

Nota: El nivel local se colocó en la columna intermedia con la finalidad de hacer visual la comparativa con los otros dos niveles.

Lo valores absolutos representan el número de códigos encontrados para ese GC y el valor relativo es la representación porcentual de ese mismo valor absoluto. Los totales por columna son diferenciados por nivel (internacional, local, nacional) en relación a la importancia que le dan a cada CG.

Los resultados obtenidos describen que para el NI con 9 códigos y un porcentaje 11% sobre los GC, NL con 4 códigos y un porcentaje de 5% y NN con 67 códigos y un porcentaje de 84%. Los porcentajes permiten concluir que a nivel local su punto crítico son temas relacionados con SO 40%.

*Figura 21
Diagrama de Sankey para la valorización de residuos.*



Fuente: Elaboración propia, 2023 Atlas.Ti9

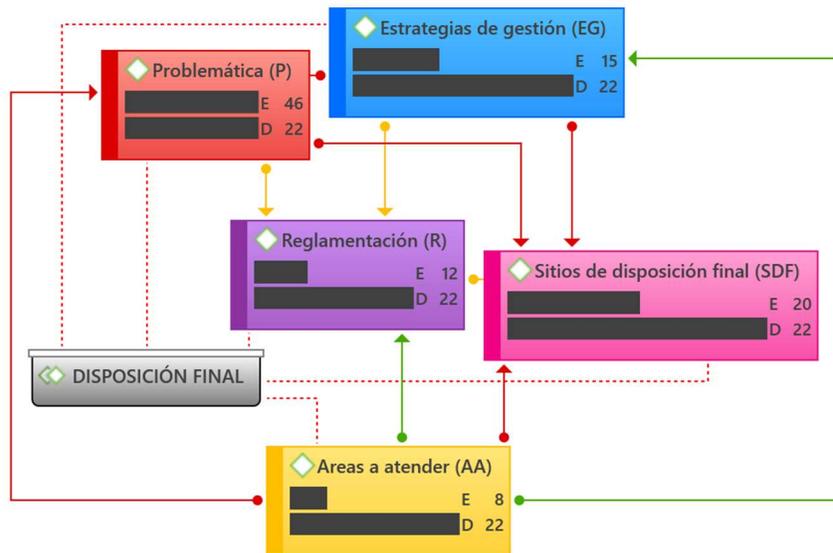
El diagrama describe a través de listones de colores el grado de enraizamiento correspondiente código de grupo y en el nivel sectorial que se encuentra. Tanto el sector nacional como el internacional se ven involucrados en todos los códigos, a diferencia del sector local que únicamente hace énfasis en la extracción de biogás.

Con ello podemos concluir que la EB para NL-2, para NN-30 para TER el NL no lo considera, NI-4, y NN- 21; para ECA el NL no lo considera, mientras que NI-3 y NN-7; el F solo es considerado por NN-2 y por último la FO solo es considerada por NN-7 concluyendo que las categorías emergentes EB y TER con valores de 30 y 21 respectivamente.

4.2.5 Etapa de disposición final de residuos.

La red aborda aspectos relacionados con la problemática que se enfrenta sobre la disposición final de los residuos, cuáles son las estrategias de gestión en esos sitios, bajo que reglamentos están alineados, los lugares con los que se cuenta para disponer los residuos y cuáles son las áreas que aún están pendientes de atender.

Figura 22
Red semántica de disposición final de residuos.



Fuente: Elaboración propia, 2023 Atlas.Ti9

El análisis arroja el tipo de relación que se le asigna a cada GC, existiendo relaciones importantes, prioritarias, y necesarias. La D siempre es fija porque representa el número total de vinculaciones con los demás CG considerando los tres niveles de estudio. Para E los valores arrojados representan el número de códigos citados por los tres niveles entrevistados.

Los resultados del análisis detallan que para todos los GC su D siempre será con valor de 22 mientras que su E para P-46, EG-15, R-12, SDF-20 Y AA-8 con los valores obtenidos se puede determinar cómo categoría emergente P.

Los valores absolutos representan el número de códigos encontrados para ese GC y el valor relativo es la representación porcentual de ese mismo valor absoluto. Los totales por columna son diferenciados por nivel (internacional, local, nacional) en relación a la importancia que le dan a cada GC.

Los resultados obtenidos describen el NI con 17 códigos y un porcentaje 17% sobre los GC, NL con 8 códigos y un porcentaje de 8% y NN con 76 códigos y un porcentaje de 75%. Los porcentajes permiten concluir que a nivel local su punto crítico son temas relacionados con SDF 25%.

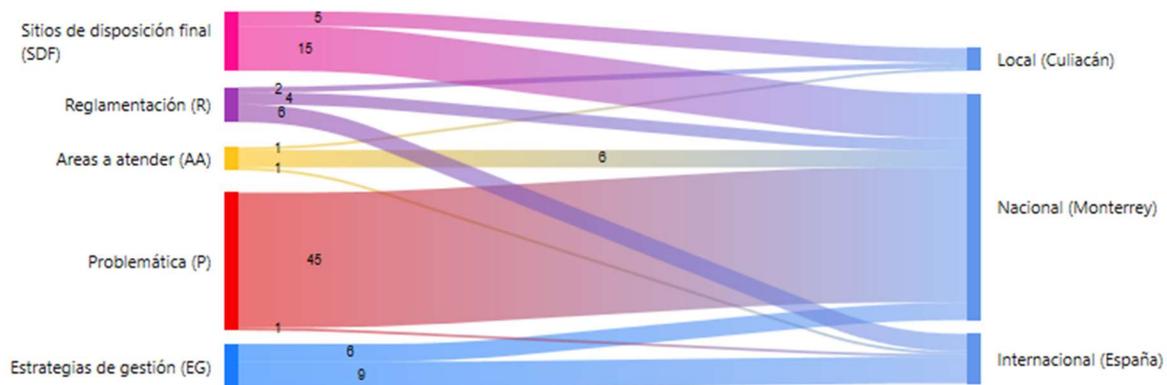
Tabla 9
Análisis código - documento de disposición final de residuos.

| Codificación de disposición final de residuos. | Internacional (España) Gr=22; GS=1 | | Local (Culiacán) Gr=31; GS=1 | | Nacional (Monterrey) Gr=183; GS=1 | | Totales | |
|---|---------------------------------------|------|---------------------------------|------|--------------------------------------|------|---------|------|
| | Abs. | Rel. | Abs. | Rel. | Abs. | Rel. | Abs. | Rel. |
| ● Áreas a atender (AA) Gr=8 | 1 | 13% | 1 | 13% | 6 | 75% | 8 | 100% |
| ● Estrategias de gestión (EG) Gr=15 | 9 | 60% | 0 | 0% | 6 | 40% | 15 | 100% |
| ● Problemática (P) Gr=46 | 1 | 2% | 0 | 0% | 45 | 98% | 46 | 100% |
| ● Reglamentación (R) Gr=12 | 6 | 50% | 2 | 17% | 4 | 33% | 12 | 100% |
| ● Sitios de disposición final (SDF) Gr=20 | 0 | 0% | 5 | 25% | 15 | 75% | 20 | 100% |
| Totales | 17 | 17% | 8 | 8% | 76 | 75% | 101 | 100% |

Fuente: Elaboración propia, 2023 a partir de Atlas.Ti9

Nota: El nivel local se colocó en la columna intermedia con la finalidad de hacer visual la comparativa con los otros dos niveles.

Figura 23
Diagrama de Sankey para la disposición final de residuos.



Fuente: Elaboración propia, 2023 Atlas.Ti9

El diagrama describe a través de listones de colores el grado de enraizamiento correspondiente código de grupo y en el nivel sectorial que se encuentra. Tanto el sector

nacional como el internacional se ven involucrados en todos los códigos, a diferencia del sector local que únicamente hace énfasis en la extracción de biogás.

Con ello podemos concluir que los SDF para NL-5, para NN-15 para R el NL-2, NN- 4 y NI-5; para AA el NL-1, NN-6 y NI-1; para P NL no lo considera, NN-45 y NI-1 y por último la EG solo es considerada por NN-6 Y NI-9 concluyendo que la categoría emergente ES P con un valor de 45.

4.3 Interpretación de resultados.

La gestión eficiente de los RSU es una prioridad en la actualidad, sobre todo en localidades urbanas en vías de desarrollo. Dentro de este contexto la investigación profundizó en temas complejos y emergentes para la ciudad de Culiacán, por medio de cinco perspectivas que detallan el proceso de gestión las cuales abarcan desde la recolección hasta la disposición final de los residuos. Utilizando el método cualitativo bajo un enfoque hermenéutico el cual enfatiza las principales áreas que necesitan implementación de una estrategia lo cual permitió tener una perspectiva integral y contextualizada sobre la gestión de residuos en la ciudad.

4.3.1 Estrategias de recolección de residuos.

Durante la entrevista el informante 1 hizo hincapié en la necesidad de instalar cuatro bases de operación con la finalidad de tener tiempos de respuesta efectivos y mejorar la supervisión de los trabajadores, en cuanto a informante 2 la ventaja que tienen es que las distancias entre la zona urbana y los vertederos no exceden de los 30 km. Mientras que para el informante 3 sus estrategias se enfocan a desviar los residuos para someterlos a tratamientos biológicos para poder valorizarlos energéticamente.

Bajo este precepto según Lamboglia, et.al. (2018) consideran que las estrategias de recolección de residuos deben centrarse en el desarrollo de programas de reciclaje, en la implementación de vehículos ecológicos, el uso de diversas tecnologías de valorización energética de residuos, en la participación ciudadana y en mecanismos de automatización y actualización de equipos. Por otro lado, de acuerdo a Del Carmen et al. (2023) la gestión de los residuos municipales es un gran desafío para los países en desarrollo debido al rápido incremento de residuos, a los elevados costos de recolección y la baja participación ciudadana.

Se puede determinar entonces de acuerdo a las necesidades de los informantes y las sugerencias de los autores que la recolección de residuos para la ciudad de Culiacán es un problema de distancias entre el vertedero y las localidades lejanas, sin embargo, la opción de implementar nuevas bases de operación no es lo más viable debido a que no se le da importancia a la generación del residuo sino más bien a gestionarlo.

4.3.2 Estrategias para la implementación de estaciones de transferencia.

Esta categoría de acuerdo al estudio arrojó la importancia que se le debe de dar a las estaciones de transferencia ya que brinda la posibilidad de gestionar los residuos, separarlos y aprovecharlos, es el punto intermedio del proceso donde es posible concentrar la mayor cantidad de residuo orgánico para posteriormente valorizarlo.

En un estudio realizado por Kúdela, y otros, (2019) sobre el diseño de un modelo matemático para estaciones de transferencia mencionaron que factores como la tasa de separación de residuos y la urbanización afectan directamente la generación combinada de residuos.

Bajo el mismo contexto (Jiang y Liu, 2018) presentan un enfoque vanguardista para programar el transporte de residuos a través del internet de las cosas (IoT). Los autores proponen una estrategia de programación a través de un modelo que mejore los servicios de saneamiento público, reduzca el consumo de combustible, gestione cambios repentinos de acuerdo a las necesidades de producción y transporte priorizando la sostenibilidad ecológica y maximizando la eficiencia en la eliminación de residuos mediante la optimización de las rutas de recolección.

Al respecto, ambos autores concuerdan en la importancia de implementar estaciones de transferencia, para ello es indispensable el apoyo financiero del sector público/privado, algunos beneficios que propone la estrategia es reducir costos de traslado de residuos lo cual ayudaría a minimizar el consumo de combustible de las unidades de transporte y además permitiría realizar un proceso de recolección selectiva con la finalidad de reciclar residuos, valorizarlos y evitar la saturación de los vertederos.

4.3.3 Estrategias eficientes para la capacidad de transportación de residuos.

El informante 1 cuenta con 96 unidades de traslado, de los cuales 36 son inservibles y únicamente tienen en movimiento 52. Los camiones tienen capacidad para 8 toneladas compactadas como máximo, sin embargo, el residuo llega combinado lo que imposibilita la obtención del residuo orgánico. En contraste, informante 2 renueva cada 5 años las unidades, con ello amplía la posibilidad de brindar un servicio de calidad oportuno y logran satisfacer la demanda diaria.

Al respecto Lamboglia et.al. (2023) enfatiza como prioridad la actualización periódica de los equipos de transporte y la ejecución de prácticas encaminadas a los estándares de sostenibilidad, invirtiendo en vehículos ecológicos para reducir las emisiones del transporte y adoptando software con tecnología avanzada en optimización de rutas para aumentar la eficiencia de la recolección.

Dado que el municipio no cuenta con la infraestructura suficiente para satisfacer la demanda de recolección esta categoría ofrece un área de oportunidad para trabajarla utilizando las tendencias tecnológicas de compactación y planeación de rutas.

4.3.4 Estrategias de separación selectiva y reciclaje de residuos.

La investigación encontró que la distribución y la compactación de la basura se ven obstaculizadas en los vertederos debido a que los recolectores de residuos separan y recuperan los residuos dentro del mismo vertedero, existen tres cooperativas que recuperan cartón, PET, vidrio y materiales valiosos. En contraparte informante 2 recibe los residuos orgánicos separados desde las plantas de separación antes de que lleguen al vertedero.

En este aspecto, Gulyás y Veres (2023) consideran que es fundamental en la economía moderna la implementación de la recogida selectiva de residuos y su relación con la responsabilidad individual y social. Mencionan la necesidad de contar con puntos estratégicos de recogida para un funcionamiento eficaz del sistema de recogida de residuos.

No obstante, Jacobi, Da Silva, Rizpah y Abegao (2023) infiere la responsabilidad de la separación selectiva en las organizaciones de recicladores, destacando que la gobernanza urbana en países de bajos ingresos normalmente tiene sistemas insostenibles.

La perspectiva de ambos autores resulta congruente con las prácticas de separación selectiva, sin embargo, la responsabilidad siempre recae en el organismo gubernamental que gestiona los residuos, del tal modo que los pepenadores también deben tener garantías y condiciones de trabajo optimas, por consecuencia el diseño e implementación de plantas de separación de residuos y los acuerdos de alianza entre gobierno y pepenadores sería una buena estrategia sostenible a largo plazo.

4.3.5 Estrategias técnicas para la eliminación y extracción de biogás.

Informante 2 cuenta actualmente con la instalación de una planta de biogás cuyo proceso parte de la recuperación del residuo orgánico, éste pasa por una trituradora donde se obtiene un producto con alto poder calorífico, ya molido es trasladado a los hornos sementeros el cual se utiliza como combustible alterno.

En contraste la ciudad de informante 1 utiliza como tecnología de eliminación el vertido, sin embargo, existe un gran número de tiraderos a cielo abierto que no son gestionados y representan un área de oportunidad considerable para la gestión de residuos. En el caso de informante 3 menciona que el futuro del biogás debe verse como un modelo de negocio y no de servicio.

Al respecto, Luban´Ska y Kasak (2023) aseveran que “las plantas de biogás son lugares donde se puede recuperar energía de los residuos, pero que la falta de tratamiento y reutilización de estos desperdicia los recursos naturales y financieros existentes”. Existe también la posibilidad de caracterizar un sistema económico multi colaborativo con redes y soluciones sostenibles.

Volviendo al tema que nos ocupa, es indispensable considerar que los sistemas de eliminación de residuos se están volviendo insostenibles, en consecuencia existe una necesidad de evitar los vertederos, para ello la opción de estrategias de gestión ofrece beneficios y aborda desafíos que involucran a la comunidad (Mehta, Paliwal, Tege, y Singh, 2018)

Por otra parte, las tendencias respecto a la eliminación de residuos incluyen la transición a prácticas sostenibles priorizando la reducción, reutilización y reciclaje mediante la

participación ciudadana y adoptando tecnologías avanzadas que automaticen la recolección y clasificación de los materiales reciclables (Mehta, et.al., 2018)

Analizando las perspectivas, los autores integran un enfoque holístico donde el factor tecnológico y biológico además de la cooperación de la sociedad son clave para lograr sistemas de eliminación de residuos eficientes, por su parte la automatización de procesos brinda eficiencia y la participación comunitaria asegura la relevancia cultural y social de las estrategias implementadas.

4.3.6 Estrategias de solución a la problemática.

El tema de los sitios de disposición final en América Latina representa un problema debido a procesos ineficientes que no se encuentran alineados a los problemas de salud y recursos naturales. Por otro lado, los países en desarrollo destinan cada vez más lugares geográficos para la creación de nuevos vertederos derivado de la inadecuada reutilización y reciclaje de residuos (Cobos , Solano , y Gárate , 2021)

Respecto a las ineficiencias en los procesos, los autores resaltan cuestiones administrativas y marcos legales, mejoras en la planificación territorial de la infraestructura de vertederos y la participación pública. En cuanto a los criterios para implementar los vertederos, enfatizan sobre la consideración de los principios circulares y abordar cuestiones de gobernanza para mejorar los sistemas de gestión (Cobos , Solano , y Gárate , 2021)

En contraste, Santos et.al. (2023) escribe sobre los desafíos que enfrentan los sitios de disposición final y destaca la infraestructura inadecuada, la prevalencia de vertederos a cielo abierto, la falta de capacidad de respuesta por parte de los municipios, las plataformas oficiales están desactualizadas y la falta de alianzas para una gestión eficiente de residuos.

Como posibles soluciones a la problemática los autores proponen la implementación de programas educativos para crear conciencia ambiental, proporcionar contenedores a la comunidad para fomentar la separación selectiva de residuos, desarrollar programas y reglamentos alineados a la segregación de residuos e invertir en tecnología para una recolección y separación eficiente de residuos (Santos, et.al., 2023)

Ambos enfoques son complementarios y deberían abordarse de manera integral. Es esencial mejorar la planificación y la gobernanza, así como abordar la infraestructura inadecuada y la falta de capacidad de respuesta a nivel municipal. La conciencia ambiental y la tecnología también desempeñan un papel clave en la gestión eficiente de residuos. Además, la colaboración entre diferentes actores, como gobiernos, comunidades y empresas, podría ser crucial para implementar soluciones sostenibles a largo plazo. La combinación de enfoques administrativos, tecnológicos y educativos podría ser la clave para abordar de manera efectiva la problemática de disposición final de residuos.

El análisis de esta investigación logró resaltar varios puntos críticos para cada nivel, pudiendo con ello comparar los tipos de gestión, así como sus diferentes problemáticas. Sobre este tema, informante 2 enfatiza en la falta de recolección diferenciada, ellos carecen de pepena pública ya que se manejan por licitaciones y subcontratos, un grave problema en el caso de ellos es que la energía limpia es costosa y los usuarios prefieren consumir energía barata.

Por otro lado, resaltan que la política federal está frenando el avance en todos los proyectos de energía limpia apuntando hacia una falta de seguimiento en los procesos administrativos y de gestión. Como dato interesante destaca que de las 5000 toneladas diarias de RSU que se recolectan solamente el 10% para por el proceso de clasificación debido a que no tienen capacidad para procesar las 5000 toneladas.

CAPITULO 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

El análisis realizado en esta investigación revela que la gestión de los residuos sólidos urbanos es un proceso complejo que abarca varias etapas interconectadas. La eficacia de estas etapas depende en gran medida de la legislación vigente y se enfrenta a considerables incertidumbres. Además, es imperativo ejecutar los planes y programas con la máxima precisión y, al mismo tiempo, monitorear y supervisar las estrategias implementadas mediante el desarrollo de indicadores efectivos.

Los resultados obtenidos del sector local subrayan la necesidad apremiante de implementar estrategias eficaces. El principal desafío radica en transportar los residuos desde lugares distantes hasta el vertedero, que actualmente funcionan a su máxima capacidad. En consecuencia, existe la urgencia de asignar nuevos sitios de disposición final.

Sin embargo, es crucial reconocer que se debe crear un cambio de paradigma hacia una visión sostenible. La gestión de los residuos no debe percibirse únicamente como una obligación de servicio comunitario, sino más bien como una oportunidad para establecer las condiciones óptimas para una gestión eficiente de residuos que beneficie tanto a la sociedad como al gobierno.

Por otro lado, la ineficacia de la legislación vigente puede rectificarse formulando planes y programas sostenibles y bien estructurados. De este modo, las estrategias implementadas pueden persistir y seguir siendo monitoreadas, a pesar del cambio de gobierno municipal cada tres años.

Se vuelve entonces una prioridad promover una cultura de reciclaje a pesar de ser un desafío importante para el municipio. Es esencial inculcar una ideología del reciclaje entre la población ofreciendo incentivos y destacando los beneficios de la gestión sostenible de los residuos. Se debe educar a la comunidad sobre las ventajas de adoptar un modelo de gestión sostenible en la ciudad.

Un aspecto que requiere atención es la separación de residuos. Es vital establecer bases operativas para la clasificación de los residuos y forjar alianzas estratégicas para garantizar

que este proceso se lleve a cabo al menor costo posible. Además, los recicladores deben ser reconocidos como un grupo poderoso que puede contribuir de manera significativa al proceso de gestión de residuos llevado a cabo por el ayuntamiento.

La infraestructura del municipio desempeña un papel fundamental en la gestión de residuos. Es determinante proporcionar equipos que cumplan con los estándares de servicio y calidad y, al mismo tiempo, incorporar tecnología innovadora para optimizar las rutas de recolección y minimizar las emisiones de gases mediante la adopción de técnicas avanzadas de eliminación de residuos.

La recuperación de residuos es un aspecto indispensable que debe tenerse en cuenta. Una opción viable que se puede explorar es la utilización del biogás como modelo de negocio. Para lograrlo, se deben establecer las condiciones necesarias para que sea una empresa rentable desde el punto de vista económico, social y sostenible para la ciudad. Los residuos orgánicos representan una oportunidad notable en este sentido, particularmente en Sinaloa, que posee un potencial significativo para generar este tipo de residuos. Por lo tanto, es imperativo capitalizar este potencial.

5.2 Contrastación de supuesto de investigación

El supuesto del estudio era demostrar que el residuo orgánico tiene un gran valor de aprovechamiento energético, sin embargo para que eso pueda suceder se requiere tener la suficiente cantidad de residuo que produzca biogás y eso siempre estará en función de la cantidad promedio diaria generada de basura, la cual si lo comparamos con el estado de Nuevo León que ya tiene instalada una planta de extracción de biogás, entonces podremos decir que la ciudad no produce la suficiente cantidad de basura diaria que permita mantener una planta de biogás.

Sin embargo, la fortaleza de la ciudad y en general del estado radica en la gran cantidad de residuo orgánico que genera el cual puede ser aprovechado como composta para la actividad agrícola, o bien quizás si el residuo orgánico estuviera separado la cantidad sería suficiente para producir biogás y entonces sí valorizarlo energéticamente. Pero aquí el mayor problema es que ese tipo de residuo se deposita revuelto junto con otros residuos inorgánicos y es depositado directamente en los rellenos sanitarios.

Es prioridad entonces, gestionar los residuos de manera eficiente principalmente mediante la separación selectiva para entonces si poder lograr la obtención de todos los tipos de residuos y valorizarlos.

5.3 Recomendaciones

Los resultados de este estudio permitieron detectar el punto crítico por el cual atraviesa el H. Ayuntamiento de Culiacán el cual se centra en la separación y aprovechamiento de residuos. Mis recomendaciones para combatir este problema son:

Primeramente, cambiar la visión de la gestión de residuos como un servicio público y transformarlo a un modelo de gestión empresarial compartido (público-privado) con el firme objetivo de crear y otorgar beneficios económicos, sociales y ambientales tanto para el gobierno como para la población en general.

Segundo, diseñar estrategias sin perder el enfoque, “pequeñas estrategias hacen cambios que impulsan una gran estrategia”, la implementación debe tener seguimiento, no se trata de proponer estrategias en los planes municipales para que solo queden plasmadas en un documento, se trata de ejecutarlas, supervisarlas, medirlas, controlarlas o reestructurarlas constantemente.

Tercero, el municipio debe diversificar sus procesos, crear plantas de separación de residuos, disminuir costos y gastos de ejecución, ampliar su capacidad de transportación de residuos, apostarles a nuevas tecnologías y diseñar nuevos modelos de gestión de residuos.

Cuarto, el objetivo principal de este estudio es buscar una solución permanente a la gestión de los residuos, pero principalmente a la emisión de agentes contaminantes, por lo tanto, la prioridad es recuperar el residuo orgánico, en función de ello crear programas que ayuden a gestionarlo de manera adecuada para posteriormente valorizarlo energéticamente.

Quinto, existen dos puntos claves en esta investigación, por un lado el cambio de cultura de reciclaje y reutilización de residuos, y por el otro la manera en que podemos incentivar a la población hacia ese cambio. Es una difícil tarea, pero si se logra, la gestión de los residuos sería un tema que perdería en gran medida su grado de complejidad.

Por último, esta investigación solo pretende ser la antesala para futuros estudios que permitan crear estrategias de recuperación de residuos con alto potencial para ser valorizados como energías limpias. Futuros estudios podrán encaminarse hacia la eliminación de vertederos ya que todo residuo sería recuperable y por consecuencia el planeta dejaría de estar en peligro por lo menos en su parte ambiental.

5.4 Aportaciones

De acuerdo a un juicio de expertos en el caso de las plantas de biogás sólo son recomendables para ciudades que emiten grandes cantidades de residuo orgánico o bien que recolecten más de 1 millón de toneladas diarias de basura.

Las ventajas del uso del biogás como fuente energética son más ambientales debido a que el costo de instalación de toda la infraestructura resulta muy alto, sin embargo con un buen estudio de factibilidad de proyectos y una buena planeación se puede apostar por las plantas de biogás.

Las iniciativas de ley deben ser vistas como prioridad y deben ser aplicadas en los municipios obligándolos a consumir energía limpia, si las reformas legislativas se aplicarán correctamente el problema de la basura resultaría ser un negocio muy atractivo.

Es necesario tener el apoyo tanto del gobierno federal, estatal y local en donde se establezca una legislación que priorice el uso de la energía limpia, la cual será obtenida a través de los residuos que genera la población.

A nivel estatal y local es necesario implementar una cultura de separación de residuos para poder optimizar su aprovechamiento. Se requiere tener mayor presupuesto para el manejo de residuos en función del tipo de residuo que se maneja en cada localidad y tomando en cuenta las condiciones para ejercer la gestión de los mismos.

En cuanto a la maquinaria y equipo de transporte se necesita tener en buenas condiciones y la cantidad suficiente para cubrir la demanda de la población. Asimismo establecer estaciones de transferencia que permitan de manera radical recolectar la mayor cantidad de residuo en menor tiempo posible y con beneficios para la comunidad, los equipos tecnológicos y el personal operativo.

Es necesario establecer un lugar de separación de residuos con una infraestructura mecanizada o automática para reducir tiempos y movimientos y obtener la separación y el aprovechamiento de los residuos de manera óptima.

Se debe tener una visión de extender el tiempo de vida de los rellenos sanitarios el cual se puede lograr mediante el aprovechamiento de los residuos lo cual lleva a minimizar el vertido y así se extiende la vida útil del relleno.

Existe una técnica utilizada desde hace mucho tiempo la cual permite adaptar el residuo revuelto sin separación y es la denominada termo valorización, esta técnica se emplea en Europa hacia desde hace muchos años y podría ser una buena opción para solucionar el problema de emisión de gases.

También es necesario trabajar por un bien común entre gobierno, empresas y sociedad es decir romper barreras y paradigmas que limiten la gestión de los residuos y el crecimiento económico de la ciudad.

Cualquier proyecto debe de hacerse a 30 años considerando que existe en ese lapso de período cambios de gobierno ya sean estatales o federales que podrían afectar el desarrollo del mismo por lo tanto es necesario amarrar por contrato en el mayor tiempo posible los planes que se pretenden alcanzar.

REFERENCIAS

- Alex, Tawse, Pooya, & Tabesh. (2021). Strategy implementation: A review and an introductory framework. *European Management Journal*, 39(1), 22-33. doi:doi: 10.1016/J.EMJ.2020.09.005
- Ayuntamiento de Culiacán. (11 de 11 de 2023). Obtenido de <https://www.culiacan.gob.mx/?view=article&id=61&catid=8>
- Azadeh, D. (2022). *Circular Economy and Sustainability, Management and Policy* (Vol. 1). doi:https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819817-9.00004-1.
- Banco Mundial. (20 de Septiembre de 2018). Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2018/09/20/global-waste-to-grow-by-70-percent-by-2050-unless-urgent-action-is-taken-world-bank-report>
- Banco Mundial. (2018). Que desperdicio 2.0 Una instantánea global de la gestión de los residuos sólidos hasta 2050.
- Bartosch, J. (2022). *Organizing for Sustainable Development* (1a. ed.). Routledge.
- Basene, Y., & Gothalwal, R. (2022). Effective use and Transformation of organic /agriculture Waste for Energy Recovery along with Zero Carbon Footprint. *International journal of All Research Education and Scientific Methods*, 10(5), 429. doi:doi: 10.56025/ijaresm.2022.10510
- Basene, Y., & Gothalwal, R. (2022). Effective use and Transformation of organic /agriculture Waste for Energy Recovery along with Zero Carbon. *International Journal of All Research Education and Scientific Methods (IJARESM)*, 10(5). doi:10.56025/ijaresm.2022.10510
- Bastami, M., & Celik, N. (2015). Assesment of occupational safety risks in Floridian solid waste systems using Bayesian analysis. *Waste Mangement & Research*, 33(10), 894-907.
- Beck, D., Ferasso, M., Storopoli, J., & Vigoda-Garot, E. (2023). Achieving the sustainable development goals through stakeholder value creation: Building up smart sustainable cities and communities. *Journal of Cleaner Production*(399), 136501-136501. doi:10.1016/j.jclepro.2023.136501
- Bernache, P. G., De Medina, S. L., Castillo, G. E., & Giraldi, D. M. (2023). Strategies to Strengthen Integrated Solid Waste Management in Small Municipalities. *Sustainability*(15). Obtenido de <https://doi.org/10.3390/su15054318>
- Bhiri, R., Maazoun, B., & Khrifech, L. (2022). Risk management in a Tunisian commercial company's logistic distribution process. *8th International Conference on Control, Decision and Information Technologies (CoDIT)*, 746-751. doi:doi: 10.1109/codit55151.2022.9803920
- Brawand, T. (2023). *Strategic Planning*. (Vol. 61). doi:doi: 10.1093/oso/9780197644836.003.0004
- Bryson , J. M., Crosby, B., & Barberg, B. (2023). *Chapter 7: Public value governance and strategic public management*. doi:https://doi.org/10.4337/9781789907193.00015

- Bryson, J. M., Crosby, B. C., & Barbeg, B. (2023). Chapter 7: Public value governance and strategic public management. doi:<https://doi.org/10.4337/9781789907193.00015>
- Bugaian, L., & Diaconu, C. (2020). Circular Economy: Concepts and Principles. *Social Science Economics Policy and Economic Policies*, III(2), 5-12.
- Carmona, M. R., Martins, I., & Velázquez, C. H. (2020). Orientación Emprendedora y Emprendimiento Corporativo: Diferencias y complementariedad en un modelo intención-acción. *Revista mexicana de economía y finanzas, Nueva Epoca.*, 15(2). doi:DOI: <https://doi.org/10.21919/remef.v15i0.p>
- Castañeda, D., Chura, R., Castilla, L., Jibaja, Espinoza, J., & Romero, C. R. (2023). Business Model Canvas in the entrepreneurs' business model: a system approach. *AI Endorsed Transactions*. doi:doi: 10.4108/eetsis.3594
- Cekuls, A. (2023). AI-Driven Competitive Intelligence: Enhancing Business Strategy and Decision Making. *Journal of intelligence studies in business.*, 12(3), 4-5. doi:doi: 10.37380/jisib.v12i3.961
- Chen, K., Meng, Z. Y., & Meng, M. (2019). Carbon Emissions Are not just Bad,". *International Conference on Power and Renewable Energy (ICPRE)*, 290-294. doi:doi: 10.1109/ICPRE48497.2019.9034807.
- Cherep, A., & Voronkova, O. (2022). Digital transformation of society as a necessary condition for its innovative development. *Teoriâ i praktika intelektual'noi vlasnosti*, 68-73. doi:doi: 10.33731/22022.259745
- Cholewa, W. A., & Kawecka, A. (2022). Challenges of eco-design of integrated products. En *Sustainable Products in the Circular Economy* (pág. 18). Obtenido de 9781003179788
- Cobos, M. S., Solano, P. J., & Gárate, R. P. (2021). Criterios de selección para un sitio de disposición final de residuos sólidos no peligrosos. Revisión de normas ambientales latinoamericanas y su contraste con la norma ecuatoriana. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 37, 39-53. doi: <https://doi.org/10.20937/RICA.53660>
- Comisión Europea. (11 de Marzo de 2020). *Web Oficial de la UE*. Obtenido de https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/ip_20_420
- Comisión Nacional de Derechos Humanos. (12 de 11 de 2023). Obtenido de https://normas.cndh.org.mx/Documentos/Sinaloa/Reglamento_LRE_Sin.pdf
- Comisión nacional de derechos humanos. (12 de 11 de 2023). Obtenido de https://normas.cndh.org.mx/Documentos/Sinaloa/Reglamento_LRE_Sin.pdf
- Comisión Nacional de derechos humanos. (12 de 11 de 2023). Obtenido de https://normas.cndh.org.mx/Documentos/Sinaloa/Reglamento_LADSEMEIA_Sin.pdf
- Congreso de Sinaloa. (12 de 11 de 2023). Obtenido de https://www.congresosinaloa.gob.mx/images/congreso/leyes/zip/ley_ambiental_sustentable.pdf
- Congreso del estado de Sinaloa. (12 de 11 de 2023). Obtenido de https://iip.congresosinaloa.gob.mx/docs/reg_mun/015/007.pdf
- De Lima, R. (2023). A multi-criteria approach to assess interconnections among the environmental, economic, and social dimensions of circular economy. *Journal*

- of *Environmental Management*, 342, 118317-118317. doi:doi: 10.1016/j.jenvman.2023.118317
- Devendran, A., Brijesh, Mainali, Dilip, Khatiwada, Farzin, . . . Toigo. (2023). Optimization of Municipal Waste Streams in Achieving Urban Circularity in the City of Curitiba, Brazil. *Sustainability*, 15(4), 3252-3252. doi:doi: 10.3390/su15043252
- Diordiev, A. (2022). PERSPECTIVES OF CIRCULAR ECONOMY DEVELOPMENT IN THE. *Lucrări științifice ale Simpozionului Științific Internațional al Tinerilor Cercetători*, 2, 8-9. doi:DOI: 10.5281/zenodo.7542985
- Dragomir, V. D. (2020). Theoretical Aspects of Environmental Strategy. In: Corporate Environmental Strategy. SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology. *Springer cham*. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-030-29548-6_1
- Durana, P., Valaskova, K., Vagner, L., Zadnanova, S., Podhorska, I., & Siekelova, A. (2020). Disclosure of Strategic Managers' Factotum: Behavioral Incentives of Innovative Business. *International Journal of Financial Studies*, 8(1), 17. doi:doi: 10.3390/IJFS8010017
- Ebert, S. (2023). limate Change. Advances in human resources management and organizational development. *book series*, 168-193. doi:doi: 10.4018/978-1-6684-6878-4.ch011
- Economic Commission for Latin America and the Caribbean. (2021). *International Trade Outlook for Latin America and the Caribbean*. doi:https://doi.org/10.18356/9789210055697c005
- Ellen MacArthur Foundation. (3 de 11 de 2023). *Ellen MacArthur Foundation*. Obtenido de https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/introduccion-estrategia-adaptativa
- Espinoza, A. B., Gabarrell, D. X., & Quirós, V. R. (2023). The Role of Informal Waste Management in Urban Metabolism: A Review of Eight Latin American Countries. *Sustainability*, 15(3), 1826. Obtenido de https://doi.org/10.3390/su15031826
- Friedmann, M., Barth, B., Vendrell, J., Mühlbauer, M., & Riedlinger, T. (2018). Conceptual seneraio model for collaborative disster response planning.
- Galavotti, I. (2018). Strategic Decisions: Theoretical Foundations of Organizational Decision-Making. 1-39. doi:doi: 10.1007/978-3-319-94980-2_1
- Gobierno de México. (12 de 11 de 2023). Obtenido de https://www.gob.mx/profepa/documentos/ley-general-para-la-prevencion-y-gestion-integral-de-los-residuos-62914#:~:text=Tiene%20por%20objeto%20garantizar%20el,la%20contaminaci%C3%B3n%20de%20sitios%20con
- Gobierno de México. (12 de 11 de 2023). Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/492652/3._REGLAMENTOS_-_Reg_LGCC_MRNE.pdf
- González, D. R., Guanilo, G. S., Acevedo, D. Á., & Cruz, A. K. (2021). Ruta de investigación culitativa-naturalista: Una alternativa para estudios gerenciales. *Revista de ciencias sociales*, XXVII(4). Obtenido de ISSN: 1315-9518 • ISSN-E: 2477-9431

- Gorokhova, T., Shpatakova, O., Toponar, O., Zolotarova, O., & Pavliuk, S. (2023). Circular Economy as an alternative to the traditional linear economy: case study of the EU. *RGSA: Revista de Gestão Social e Ambiental*, 17(5), 3385-3385. doi:DOI: <https://doi.org/10.24857/rgsa.v17n5-002>
- Gradinaru, P., & Gradinaru, D. (2018). Approaching model of the strategic management process of the company. *Scientific Bulletin – Economic Sciences*, 17(3), 93-100.
- Grunkemeyer, W., & Moss, M. (2019). Key Concepts in Sustainable Development.
- Gulyás, M., & Veres, P. (2023). Assessment and development of the selective waste collection at the University of Miskolc. *Advanced Logistic Systems –Theory and Practice*, 17(2), 54-60. doi:<https://doi.org/10.32971/als.2023.016>
- Gutiérrez, G. F., Coria, P. A., & Tejeida, P. R. (2019). A Study and Factor Identification of Municipal Solid Waste Management in Mexico City. *Sustainability*, 11(22), 6305. doi:<https://doi.org/10.3390/su11226305>
- Heidbrink, L. (2023). Circular Economy as a Sustainable Development Marketing Tool. *Advances in marketing, customer relationship management, and e-services book series*. doi:doi: 10.4018/978-1-6684-8681-8.ch015
- Hernández, H. K., Méndez, B. M., Rodríguez, I. M., & Barron, V. D. (2023). Aplicación de la herramienta FODA: Caso de estudio en un negocio de la industria restaurantera. *Ciencia Nicolaita*, 88, 84-95. doi:<https://doi.org/10.35830/cn.vi88.639>
- Hikmawati, N. K., Durachman, Y., Sukmana, H., Nanang, H., Khairani, D., & Aripriyanto, S. (2022). The Role of Management Technology and Innovation Strategy in Bussiness Strategy based on a User Perspective., (págs. 1-5). Bali, Indonesia. doi:doi: 10.1109/ICIC56845.2022.10006996.
- Hoeborn, G., Becerra, Y., Weingarten, F., & Winkens, F. (2023). Strategic Posiitioning in Service-Oriented Bussines Ecosystems: A Strategic Role Model Approach. *AHFE international*. doi:<http://doi.org/10.54941/ahfe1003134>
- Incelli, F., Cardellichio, L., & Rosseti, M. (2023). Circularity Indicators as a Design Tool for Design and Construction Strategies in Architecture. *Buildings*. doi:<https://doi.org/10.3390/buildings13071706>
- INEGI. (2020). *INEGI*.
- Jacobi, P. R., Da Silva, G. R., Rizpah, B. G., & Abegao, I. H. (2023). Sustainability indicators applied to a local strategy context: Proposals to improve selective waste collection systems involving waste picker organizations. *Cleaner Waste Systems*, 5(100102). doi:<https://doi.org/10.1016/j.clwas.2023.100102>
- Jiang, M., & Liu, Z. (2018). Research on Solid Waste Transfer Strategy Based on Internet of Things. *Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics*, 22(7), 1104-1108. doi:doi: 10.20965/JACIII.2018.P1104
- Jiménez, L. (2020). Economía circular-espiral. Opciones estratégicas desde el reciclaje al cambio climatico. *Economistas sin fronteras*, 7. Obtenido de ISSN 2603-848X Dossieres EsF
- Jonker, J. B., & Faber, N. (2021). *Organizing of Sustainability a guide to developing new bisness model*. doi:doi: 10.1007/978-3-030-78157-6_5

- Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., & Van Woerden, f. (2018). What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Urban Development. *Banco Mundial*.
- khadzynova, O., & Khadzlnynova, M. (2021). Benchmarking as a tool for managing industrial enterprises. . *kharkiv National University of Economics*.
- Khan, I., Chowdhury, S., & Techato, K. (2022). Los países en desarrollo: una rápida revisión: Oportunidades, desafíos y políticas en países seleccionados de Africa subsahariana y asia Meridional hacia la sostenibilidad. *Sustainability*, 14, 3740. doi: <https://doi.org/10.3390/SU14073740>
- Khaw-ngem, K. (2021). he 9Rs Strategies for the Circular Economy. 3.0(58), 1440-1446. doi:doi: 10.17762/PAE.V58I1.926
- Khojjeva, S. N. (2021). Strategic Plan Deployment Model as a Strategy Management System. *State University of Campinas*, 542-554. doi: doi: 10.1007/978-3-031-11438-0_43
- Kimani, K. J. (2022). Influence of Mission and Vision on Financial Sustainability of NGOs in Kenya. *Journal of business and strategic managment*, 7(4), 78-89. doi: doi: 10.47941/jbsm.1147
- Koshelieva, O., Tsyselska, O., Kravchuck, O., Baida, I., Mironov, V., & Miatenko, N. (2023). Knowledge Management as a New Strategy of Innovative Development. *nternational Journal of Professional Business Review*, 8(5), 1592-1592. doi: doi: 10.26668/businessreview/2023.v8i5.1592
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2018). *Principles of marketing* (Vol. 11a edición). Pearson education.
- Koval, V., & Olczak, P. (2022). Circular Economy for Renewable energy. doi:doi: 10.1007/978-3-031-30800-0
- Krumins, J., & Klavins, M. (2023). Integrated Circulating Fluidized Bed Gasification System for Sustainable Municipal Solid Waste Management: Energy Production and Heat Recovery. *Energies*, 16(13), 5203-5203. doi:doi: 10.3390/en16135203
- Kúdela, J., Šomplák, R., Nevrlý, V., Lipovský, T., Smejkalová, V., & Dobrovský, L. (2019). Multi-objective strategic waste transfer station planning. *ournal of Cleaner Production*, 230, 1294-1304. doi:doi: 10.1016/J.JCLEPRO.2019.05.167
- Kumar, S., Kumar, R., & Pandey, A. (2021). Strategic Perspectives in Solid Waste and Wastewater Management. 1-22. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821009-3.00004-X>
- Laganà, A., & di Giorgio, L. (2018). A Circular Economy Proposal on CO₂ Reuse to Produce Methane Using Energy from Renewable Sources. *Lecture Notes in Computer Science*, 10964, 549--562. doi:doi: 10.1007/978-3-319-95174-4_43
- Lamboglia, R., Florentino, R., Mancini, D., & Garzella, S. (2018). From a garbage crisis to sustainability strategies: The case study of Naples' waste collection firm. *Journal of Cleaner Production*, 186, 726-735. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.151>
- Lemos, S. P. (2022). Competitive Advantage. doi: doi: 10.31219/osf.io/fcsj8

- Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos. (19 de Enero de 2018). Diario Oficial de la Federación. México, México: Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión.
- Loizia, P., Inglezakis, V., Pedreno, N., Lasaridi, K., & Zorpas, A. (2019). *Benchmarking indicators to assess the the level of Circular Economy Strategy in Local Level*. Rhodes, Greece: CEST.
- Luban´ska, A., & Kazak, J. K. (2023). El papel de la producción del biogas en el enfoque de la economía circular desde la perspectiva de la localidad. *Energies*, 16, 3801. doi:<https://doi.org/10.3390/EN1609380>
- Lunkin, A. N. (2020). Strategic alliances as a kind of «soft» integrated corporations (conceptual approaches to analysis and recommendations for organizational design). *Revista económica rusa*, 1, 74-107. doi:doi: 10.33983/0130-9757-2020-1-74-107
- Madsen, D. Ø., & Slåtten, K. (2022). An exploratory bibliometric analysis of research on Blue Ocean Strategy. *International Journal of Business Forecasting and Marketing Intelligence*, 7(4), 295-295. doi:doi: 10.1504/ijbfmi.2022.125787
- McGee, Wilson, D., & Thomas, H. (2010). *Strategy*. McGraw-Hill.
- Medine, Gül, Ünlü, Vildanur, Dinç, Katarzyna, . . . Płaza. (2023). Plastic waste management in the smart cities: Poland and Turkey as a case study. *Zeszyty Naukowe*, 166, 829ñ849. doi: doi: 10.29119/1641-3466.2022.166.52
- Mehta, D., Paliwal, Tege, S., & Singh, S. V. (2018).ustainable Waste Management: An Approach Towards Sustainability. *Journal of emerging technologies and innovative research*,, 5(9), 101-104.
- Ming-Lang, T., Tat-Dat, B., & Ming, K. (2021). Resource utilization model for sustainable solid waste management in Vietnam: A crisis response hierarchical structure. *Resources, Conservation and Recycling*, 171(105632). doi:<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105632>
- Mohammed, H. A., & Nussrat, T. S. (2023). The Role oof the United Nations in mitigating global climate change. *Russian Law Journal*, 11(9). doi: 10.52783/rlj.v11i9s.1797
- Murcia, N., Ferreira, F., & Ferreira , J. (2022). Enhancing strategic management using a “quantified VRIO”: Adding value with the MCDA approach. *Technologica forecasting a social change*, 174. doi:<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121251>
- Nasyiratudina,, Nasyiratudina., Syaifuddin, Yana, Samsul, Ikhbar, . . . Arsyad. (2022). Challenges of Using Dynamic Capability and Knowledge Management to Improve the Performance of Business Organizations. *Proceedings of International Conference on Multidisciplinary Research*,, 5(2), 103-111. doi:doi: 10.32672/pic-mr.v5i2.5414
- Nava, Z. J. (2020). Sistema de benchmarking como estrategia de innovación tecnológica en el sector crudos pesados y extrapesados. *IPSA Scientia, revista científica multidisciplinaria*, 5(1), 88-111. doi:doi: 10.25214/27114406.992
- Neiss, M. (2021). Fourth Element of Strategy—Organizational Change Management. 81-125. doi:doi: 10.1007/978-981-19-5719-2_5

- Nevenka, N. A. (2017). The role of management in management of companies. doi:doi: 10.31410/ERAZ.2018.401
- Nikam, J. (2019). Transformational change through a circular economy. . Noticias ONU. (12 de Octubre de 2018). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <https://news.un.org/es/story/2018/10/1443562>
- Novita, D., & Husna, N. (2020). Competitive advantage in the company. 3(1), 14-18. doi: doi: 10.33365/TB.V3I1.643
- O'Hara, S., Ahmadi, G., hampton, M., & Dunson, K. (2023). Telling Our Story—A Community-Based Meso-Level Approach to Sustainable Community Development. *Sustainability*, 15(7), 5795. Obtenido de <https://doi.org/10.3390/su15075795>
- Olagunju, A. (2023). Strategic management in agriculture: modern methods of analysis, current problems and development trends. *Učenyje zapiski Rossijskoj Akademii predprinimatel'stva. Rol' i mesto predprinimatel'stva v èkonomike Rossii*, 22(2), 91-98. doi:doi: 10.24182/2073-6258-2023-22-2-91-98
- ONU. (12 de 111 de 2023). Obtenido de <https://www.un.org/es/climatechange/paris-agreement>
- ONU. (12 de 11 de 2023). Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sdg-book-club-about/>
- Osterwalder, A., & Euchner, J. (2019). Business Model Innovation. *Research-Technology Management*, 62(4), 12-18. doi:DOI: 10.1080/08956308.2019.1613114
- Parlamento Europeo. (6 de abril de 2018). Gestión de residuos en la UE: hechos y cifras (Infografía). *Noticias Parlamento Europeo*. Obtenido de <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20180328STO00751/gestion-de-residuos-en-la-ue-hechos-y-cifras-infografia>
- PBL. (2017). Circular economy: Measuring innovation. *Netherlands Environmental Assessment*, 2544, 7-15.
- Perissinotti, C., Bisoni, Brondi, C., Rosso, C., & Cutaia, L. (2020). owards a Global Framework to Measure and Assess Circular Economy. doi:doi: 10.4468/2020.1.07PERISSINOTTI.BRONDI.ROSSO.CUTAIA
- Pineda, A. R., López , L. E., Jordan, C. A., Martínez, R. L., Salvador, B. J., Aranda, A. J., . . . Noris, B. O. (2020). *El estrategia ante la sociedad en riesgo*. Centro Interdisciplinario para la Innovación Educativa. (2021-2024). *Plan municipal de desarrollo*.
- Porter, M. (1985). *Competitive Advantage; Creating and Sustaining Superior Performance*. The free press.
- Porter, M. (2008). Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia. *Harvard Business Review*, 86, 58-77.
- Proskumina, N. (2022). The Theoretical Foundations of the Enterprise Strategic Management System. *Business Inform*, 4(543), 150-155. doi:doi: 10.32983/2222-4459-2023-4-150-155
- Puntillo, P. (2022). Circular economy business models: Towards achieving sustainable development goals in the waste management sector—Empirical evidence and

- theoretical implications. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 30(2), 941-954. doi:doi: 10.1002/csr.2398
- Rajca, P., Skibiński, A., Biniek, P. A., & Zajemska, M. (2022). Review of Selected Determinants Affecting Use of Municipal Waste for Energy Purposes. *Energies*, 15(23), 9057-9057. doi:doi: 10.3390/en15239057
- (2020). *Reglamento de la administración pública del municipio de Culiacán*. Culiacán, Sinaloa.
- Rieder, L., & Lawson, R. A. (2019). *Organizational Purpose and Integrated Control*. In: *Management Control with Integrated Planning. Management for Professionals*. Springer Cham. Obtenido de https://doi.org/10.1007/978-3-030-48302-9_1
- Rivera, M. A., & García , C. L. (julio-Septiembre de 2021). La investigación cualitativa: una mirada a partir del estudio de caso en los contextos educativos. *Revista Inclusiones*, 8(3), 272-277.
- Rivera, P. D. (2019). Aproximaciones conceptuales del aprendizaje organizacional. *Aibi revista de investigación, administración e ingeniería*, 7(1), 20-25. doi:10.15649/2346030X.496
- Rodríguez, M. J., López , E. O., Ruiz, P., & López, A. (2022). Analysis of the impact of eco-design on the circular economy: a bibliometric analysis of publications in Spain. 140-147. doi:doi: 10.15446/dyna.v89n224.102669
- Rothaermel, F. T. (2020). *Strategic Management*. McGraw-Hil Education.
- Rui, H., Sandoval, R. M., Scott, I., Semeano, R., Ferrao, P., Scott, M., & Small, M. (2022). Base de conocimientos global para la gestión de residuos sólidos urbanos: desarrollo de marcos y aplicación en la predicción de la generación de residuos. *Journal of Cleaner Production*, 377(134501). doi:<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134501>.
- Sabol, G. V., Kiš, D., & Kalambura, S. (2022). Analysis of Trends and Challenges of a Worldwide Solid Waste Management with Emphasis on Covid-19 Pandemic - A Review. *Tehnicki Vjesnik-technical Gazette*, 29(5), 1782-1787. doi:doi: 10.17559/tv-20220216083522
- Sánchez, G. J., Parnell, G. S., Specking, E., Pohl, E. A., & Buchanan, R. (2023). Smart Cities—A Structured Literature Review. *MDPI*. doi:doi: 10.3390/smartcities6040080
- Santos , F., Queiroz, P. A., & Cabral , d. N. (2023). Analysis of the final disposal of solid waste from the municipalities that make up the territory of Costa do Descobrimento Identity. *Concilium*, 23(3), 544-559. doi:doi: 10.53660/clm-930-23b67
- Šarančić, D., Metić, J., Pigosso, D., & McAlloone, T. (2022). Impacts, synergies, and rebound effects arising in combinations of Product-Service Systems (PSS) and circularity strategies. *Procedia CIRP*, 116, 516-541. doi:oi: 10.1016/j.procir.2023.02.092
- Schubatzky, T., Wackermann, R., Wöhlke, C., & Haagen, S. C. (2023). Development of the Concept Inventory CCCI-422 Regarding the Underlying Scientific Principles of Climate Change. *Zeitschrift Für Didaktik Der Naturwissenschaften*, 29(1). doi: doi: 10.1007/s40573-023-00159-8

- SEDESU. (23 de Diciembre de 2020). *Secretaría de Desarrollo Sustentable, Sinaloa*. Obtenido de <http://sedesu.sinaloa.gob.mx/p/manejo-integral-de-los-residuos-solidos-urbanos-y-de-manejo-especial>
- SEMARNAT. (2020). *Informe del Medio Ambiente: Residuos*. Gobierno de México. Recuperado el 5 de dic de 2020, de <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/cap7.html>
- Semarnat*. (12 de 11 de 2023). Obtenido de <https://www.semarnat.gob.mx/gobmx/biblioteca/nmx.html>
- SEMARNAT. (11 de 11 de 2023). Obtenido de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/protocolo-de-montreal-relativo-a-las-sustancias-que-agotan-la-capa-de-ozono-protocolo-de-montreal>
- SEMARNAT. (12 de 11 de 2023). Obtenido de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/firma-del-acuerdo-de-escazu>
- SEMARNAT. (11 de 11 de 2023). Obtenido de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/convenio-de-basilea>
- SEMARNAT. (12 de 11 de 2023). Obtenido de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/convenio-de-estocolmo>
- SEMARNAT. (12 de 11 de 2023). Obtenido de <https://www.gob.mx/asea/acciones-y-programas/leyes-y-normas-del-sector>
- SEMARNAT. (12 de 11 de 2023). Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/724790/2._LGEEPA_11_04_22.pdf
- SEMARNAT. (12 de 11 de 2023). Obtenido de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-para-la-prevencion-y-gestion-integral-de-residuos>
- SEMARNAT. (2023). *Tenemos que replantear nuestros hábitos alimenticios y cómo podemos contribuir a generar menos residuos*. Federal.
- Serafini, L. F., Feliciano, M., Rodrigues, M. A., & Goncalves, A. (2023). Systematic Review and Meta-Analysis on the Use of LCA to Assess the Environmental Impacts of the Composting Process. *Sustainability*, 15(2), 1394. Obtenido de <https://doi.org/10.3390/su15021394>
- Shi, L., Lu, J., Wang, Y., & Chiu, A. (2021). Cleaner production progress in developing and transition countries. *Journal of cleaner production*, 278, 123763. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123763>
- Shneikat, B., Dreisbach, M. S., Elrehail, H., & Alzoubi, A. A. (2023). Achieving Sustainable Organization: from Talent Management Strategy to Employee Effectiveness. *International Conference on Business Analytics for Technology and Security (ICBATS)*, 1-5. doi:doi: 10.1109/ICBATS57792.2023.10111173
- Sohkhlet, D., & Nagargoje, S. (2020). Municipal Solid Waste Management: A comparative study between Sydney (Australia) and Pune (India). *6th International Conference on Energy and City of the Future (EVF'2019)*, 170. Obtenido de <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017004001>
- Sousa, R. (2023). Strategy and strategic management. 73-86. doi:doi: 10.51952/9781447364023.ch005

- Spiller, M., Vingerhoets, R., Siegfried, E. V., Wichem, F., & Papangelou, A. (2023). Beyond circularity! Integration of circularity, efficiency, and sufficiency for nutrient management in agri-food systems. *Research Square*. doi:10.21203/rs.3.rs-3116476/v1
- Stegano, D., Stefano, E., Garrone, P., & Piscitello, L. (2023). The Circular Economy as a New Production Paradigm to Enhance Resilience of MNEs and the Economic System. *AIB Insights*, 23. doi:https://doi.org/10.46697/001c.74163
- Stoyanova-Koval, S., & Slutskyi, Y. (2022). Circular economy development trends in the world. *Economic Scope*. doi:https://doi.org/10.32782/2224-6282/183-18
- Strujik, M., Angelopoulos, S., Xiaojuan, C., & Davison, R. M. (2023). Navigating digital transformation through an information quality strategy: Evidence from a military organisation. *Information Systems Journal*, 33(4), 912-952. doi:doi: 10.1111/isj.12430
- Tarudin, F. N., & Adlan, M. A. (2022). Operational Strategy of Heavy Goods Vehicles in Enhancing the 2030 Agenda of SDGs Implementation: Cost-Effectiveness. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1019(1), 12002-12002. doi:doi: 10.1088/1755-1315/1019/1/012002
- Tarzijan, J. M. (2018). *Fundamentos de la estrategia empresarial: Quinta edición*. Ediciones UC.
- Tauš, P., Šimková, Z., Cehlár, M., Krajňáková, I., & Drozda, J. (2023). Fulfillment of EU Goals in the Field of Waste Management through Energy Recovery from Waste. *Energies*, 16(4), 1913-1913. doi:doi: 10.3390/en16041913
- Tegethoff, T., Santa, R., Cayón, E., & Scavarada, A. J. (2022). Strategy and additive technologies as the catalyst for outsourcing, process innovation and operational effectiveness. *PLOS ONE*, 18(2). doi:doi: 10.1371/journal.pone.0282366
- Torres, L. W. (2019). Strategic Innovation: A Key Factor for the Competitiveness of Small and Medium-Sized Enterprises. En *Handbook of Research on Increasing the Competitiveness of SMEs* (págs. 463-492). doi:doi: 10.4018/978-1-5225-9425-3.CH021
- Tucker, Z. A., Zwikael, D., Hughes, K., & Kirkpatrick, S. (2022). *Introduction: The Resource Strategy*. Singapore: Palgrave Macmillan. doi: https://doi.org/10.1007/978-981-19-2336-4_13
- Tzanakakis, K. (2020). The Concept of Risk Management. En *managing Risks in the Railway System* (págs. 17-65). doi:doi: 10.1007/978-3-030-66266-0_2
- Umurzoqova, Nilufar, Abdusattarovna, & kaplan, E. L. (2022). Sustainability and sustainable development concepts: Defining the perspectives and pillars. doi:doi: 10.1016/b978-0-44-313776-1.00030-1
- Villas, B.-M. J., Pinto, J., & Ribeiro, M. A. (2022). SWOT analysis and GUT matrix for for bussines managment and problem solving: an application in a Brazilian case-study. *Cuadernos de gestión*, 1, 81-93. doi:https://doi.org/10.5295/cdg.211472jv
- Viphanova, G. (2023). Conceptual approaches and methodology of strategic planning in the field of consumer waste management. *Vestnik Universiteta imeni O. E. Kutafina*, 129-138. doi:doi: 10.17803/2311-5998.2023.103.3.129-138

- Wahyuni, S. (2023). Implementasi Strategi Manajemen Perubahan. *Al-Dyas*, 2(2), 459-466. doi: 10.58578/alldyas.v2i2.1282
- Wasi, U. H., Rizwana, Y., Muddassar, S., & Ivascu, L. (2023). Technology on Municipal Solid Waste: Evidence from OECD Economies. *Sustainability*, 15(1), 836. Obtenido de <https://doi.org/10.3390/su15010836>
- Yazdani, S., & Lakzian, E. (2023). "Conservation; Waste Reduction/Zero Waste", Ting, D.S.-K. and Stagner, J.A. *Pragmatic Engineering and Lifestyle*, Emerald Publishing Limited, 131-152. doi:<https://doi.org/10.1108/978-1-80262-997-220231007>
- Ysa, T., & Greve, C. (2023). Emerging ideas for strategic public management: strategizing collaborative governance. doi:10.4337/9781789907193.00027
- Zaman, A. (2021). Zero-Waste: A New Sustainability Paradigm for Addressing the Global Waste Problem. doi:10.1007/978-3-030-23176-7_46-1
- Zhao, G., Chen, J., Zhang, H., & Jiang, Z. (2019). *Industrial Metabolic Pathway Analysis and Flux Control for the Metallurgical System*. (Vol. 15). Springer, Singapore. doi:https://doi.org/10.1007/978-981-13-9271-9_35

ANEXOS

Anexo 1 Matriz de Congruencia

Nombre de tesis: GESTIÓN Y VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LA CIUDAD DE CULIACÁN.

Sujeto de estudio: CD DE CULIACAN

Tipo de investigación: CUALITATIVA

Período: 2019-2021

| Pregunta General | Objetivo General | Hipótesis General | Teorías | Método | Herramientas | Variables |
|---|---|--|--|--|---|---|
| ¿Qué estrategia de gestión y valorización energética de Residuos Sólidos Urbanos se aplica actualmente en la Cd. de Culiacán, y como sería una nueva estrategia circular que permita la separación y aprovechamiento energético de su parte orgánica? | Analizar la estrategia actual que gestiona y valoriza los Residuos Sólidos Urbanos en la Cd. de Culiacán y proponer una nueva estrategia circular que permita la separación y el aprovechamiento energético de su parte orgánica. | Existe una inadecuada estrategia de gestión de los RSU en la ciudad de Culiacán, que conduce a un bajo nivel de separación y aprovechamiento de la parte orgánica, inhibiendo su valorización energética. Si se establece una estrategia circular mediante tratamientos para generar energía renovable es posible contribuir a la solución de problemas ambientales y sociales que incentiven un crecimiento económico para la ciudad. | * Economía circular *Admón. estratégica | -Diseño descriptivo correlacional y transversal -Método cualitativo | Entrevistas Bitácora de campo Archivo fotográfico Audios Videos | Residuos Sólidos urbanos. Valorización energética. |

| Preguntas Específicas | Objetivos Específicos | Variable independiente | Dimensiones | Muestra incluyente | Muestra excluyente | Población |
|--|--|---|--|--|--|---|
| ¿Cuál es la actual estrategia de recolección, transporte y tratamiento que gestiona y valoriza los Residuos Sólidos Urbanos en la Ciudad de Culiacán? | Analizar la actual estrategia de recolección, transporte y tratamiento que gestiona y valoriza energéticamente los Residuos sólidos urbanos en la Cd. de Culiacán. | Gestión de Residuos Sólidos urbanos.(descriptivo) | <ul style="list-style-type: none"> * Recolección * Transporte * Tratamiento | <ul style="list-style-type: none"> *Residenciales * Comerciales *Funcionarios públicos. *Recolectores de basura. | <ul style="list-style-type: none"> * Hospitales * Escuelas * Industria * Agrícolas * Empresas | Gestión del residuo sólido urbano (proceso) |
| ¿Cómo sería una nueva estrategia de separación y aprovechamiento que gestione los Residuos Sólidos Urbanos y valorice energéticamente su parte orgánica? | Proponer una estrategia circular de separación y aprovechamiento que gestione los Residuos Sólidos Urbanos y los valorice energéticamente en su parte orgánica. | Variable dependiente | Dimensiones | <p>Elaboró: Tohtli Prado</p> <p>Marzo 2021</p> | | |
| | | Valorización energética de RSU (correlacional) | <ul style="list-style-type: none"> * Separación *Aprovechamiento | | | |

Anexo 2 Análisis de Variables

| Problema principal | Problema de la Variable | Problema de los indicadores | Consideraciones |
|--|--|---|--|
| <p>Actualmente la gestión de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Culiacán no es eficiente, por lo tanto, se requiere tomar medidas estratégicas que permitan una correcta separación de residuos, el aprovechamiento y la valorización energética con la finalidad de reducir factores negativos como la emisión de GEI, daños a la salud y principalmente iniciar el cambio de una economía lineal a circular.</p> | <p>Independiente (Gestión de RSU)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gestión de residuos ineficiente. - No hay separación de residuos. - No se aprovechan los residuos bajo una economía circular. - Las técnicas de eliminación de residuos son inadecuadas. | <p>Recolección, transporte y tratamiento de RSU.</p> <ul style="list-style-type: none"> - La recolección es inadecuada porque no hay una separación de residuos. - No hay una planeación estandarizada de procesos para la recolección y transporte. - No hay una separación de residuos en el proceso de recolección. | <p>Para el desarrollo de los ítems es necesario considerar la opinión de las personas que responderán a los indicadores, en el caso de esta variable.</p> <p>Existen 3 sectores que conforman la población que genera los residuos. El residencial, el comercial y las áreas públicas.</p> |
| | <p>Dependiente (Valorización energética)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los residuos son desaprovechados. - No se valorizan y son eliminados bajo técnicas | <p>Separación y Valorización energética de residuos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - No existe implementado un programa de separación de residuos. | <p>Para el desarrollo de los ítems es necesario considerar la opinión de las personas responsables de la gestión de los residuos.</p> <p>Existen tres agentes clave para gestionar los residuos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gestores de residuos |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | <p>poco amigables con el medio ambiente.</p> <p>- Los residuos emiten GEI</p> | <p>- Al no ser separados los residuos se desaprovechan.</p> <p>- Los residuos orgánicos no son valorizados energéticamente y terminan provocando emisión de gases a la atmósfera.</p> | <p>- Directivos encargados dirigir las empresas que gestionan los residuos.</p> <p>- Los funcionarios públicos encargados de la aplicación de planes y programas para la gestión integral de los RSU.</p> |
|--|---|---|---|

Anexo 3 Entrevista a informantes

El presente instrumento tiene como finalidad recolectar la información requerida para el desarrollo de la investigación titulada: GESTIÓN Y VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, el objetivo es analizar la estrategia actual que gestiona y valoriza los Residuos Sólidos Urbanos en la Cd. de Culiacán y proponer una nueva estrategia circular que permita la separación y el aprovechamiento energético de su parte orgánica.

La información proporcionada será de gran utilidad para la investigación. De la sinceridad de sus respuestas dependerá la confiabilidad de los resultados de este trabajo. Gracias anticipadas por su colaboración.

PREGUNTAS ABIERTAS

1.- ¿Actualmente para gestionar los RSU de su localidad se aplican principios de economía circular, que medidas se emplean?

2.- ¿Cuáles son las etapas que emplea para la gestión de sus residuos?

3.- ¿Cómo se gestiona la recolección de los RSU de acuerdo a su clasificación, y que medidas han tomado para el tratamiento de la pandemia?

4.- ¿Cómo se gestionan los residuos provenientes de las diferentes industrias, que no forman parte de los residuos domiciliarios?

- hospitales

- agrícolas

- ganadería

- residuos peligrosos

5.- ¿Cómo se transportan los RSU?

- Camiones de basura (se encuentran en óptimas condiciones, tienen un mecanismo especial de trituración o separación)

6.- ¿Considera importante la posibilidad de que la recolección fuera asignada por día en función del tipo de residuo? (ejemplo, lunes residuos inertes, martes residuos de vidrio, miércoles cartón, jueves materia orgánica etc.)

7.- ¿Existen un lugar específico destinado a la separación de los residuos recolectados o llegan directamente al relleno sanitario?

8.- ¿Cómo se realiza la separación de los residuos y como obtienen y procesan la mayor cantidad de la parte orgánica?

9.-¿Considera relevante la posibilidad de poder obtener todo el residuo orgánico separado de los demás residuos? ¿Por qué?

10.- Si se lograra obtener el residuo orgánico separado, ¿Cuál sería el tratamiento de traslado, almacenamiento y aprovechamiento?

11.- ¿Qué tipos de tratamiento de valorización energética de residuos conoce, cuales aplica y cuales recomienda considerando las necesidades de su localidad?

12.- Hablando del Biogás como fuente calorífica para producir energía, ¿Considera que es factible y rentable para cualquier entidad el uso y explotación de este recurso? ¿Por qué?

13.-¿Qué ventajas y desventajas podría destacar respecto al uso del biogás como fuente energética?

14.- Para poder realizar la gestión de sus residuos a nivel local, ¿Qué factores considera determinantes?

- Mayor apoyo de gobierno (federal, estatal y local)

- Uso y aplicación de nuevas tecnologías.

- Mayor presupuesto.

- Generación de nuevas normas ambientales enfocadas en el reciclaje y separación de residuos.

- Mayor inversión en maquinaria y equipo.

- Capacitación al personal.

15.- De acuerdo a su experiencia que tan factible y rentable es haber instalado una planta de biogás en su localidad. ¿Cumple con los objetivos?

16.- ¿Qué áreas recomienda abordar para efectos de futuras investigaciones científicas que permitan profundizar en la solución al problema de la gestión de los RSU?

17.- A nivel local, dado que cada entidad es responsable de gestionar sus propios residuos que recomendación podría proporcionarme para homogenizar los procedimientos a nivel estatal y poder institucionalizarlo a nivel nacional? De antemano le agradezco su tiempo y disponibilidad para realizar esta entrevista, esperando en el futuro poder colaborar con usted en pro de un mejor mecanismo de gestión de residuos basado en los resultados obtenidos de esta investigación.