



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA
CARRERA DE ECONOMÍA

Proyecto de Investigación, previo a la obtención del Título de Economista

Tema:

“Estrategias de sostenibilidad ambiental para la eficiencia energética en la industria manufacturera del Ecuador un estudio de gasto e inversión”

Autora: Ayala Guanotuña, Melissa Alexandra

Tutor: Econ. Carrión Gavilanes, Ángel Geovanny

Ambato – Ecuador

2023


APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Econ. Ángel Geovanny Carrión Gavilánez con cédula de ciudadanía No. 1803701778, en mi calidad de Tutor del proyecto de investigación sobre el tema: **“ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL PARA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA DEL ECUADOR UN ESTUDIO DE GASTO E INVERSIÓN”** desarrollado por Melissa Alexandra Ayala Guanotuña, de la carrera de Economía, modalidad presencial, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos, tanto técnicos como científicos y que corresponde a las normas establecidas en el Reglamento de Graduación de Pregrado de la Universidad Técnica de Ambato y en el normativo para la presentación de Trabajos de Graduación de la Facultad de Contabilidad y Auditoría.

Por tanto, autorizo la presentación de mismo ante el organismo pertinente, para que sea sometido a evaluación por los profesores calificadores designados por el H. Consejo Directivo de la Facultad.

Ambato, agosto 2023

TUTOR



Econ. Ángel Geovanny Carrión Gavilánez

C.C. 180370177-8

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Melissa Alexandra Ayala Guanotuña con cédula de ciudadanía No. 0504445628, tengo a bien de indicar que los criterios emitidos en el proyecto de investigación, bajo el tema: **“ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL PARA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA DEL ECUADOR UN ESTUDIO DE GASTO E INVERSIÓN”**, así como también los contenidos presentados, ideas, análisis, síntesis de datos, conclusiones; son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de este Proyecto de Investigación.

Ambato, agosto 2023

AUTORA



Melissa Alexandra Ayala Guanotuña

C.C. 0504445628

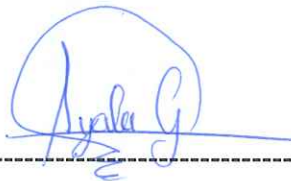
CESIÓN DE DERECHOS

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este proyecto de investigación, un documento disponible para su lectura, consulta, análisis y proceso de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi proyecto de investigación, con fines de difusión pública; además, apruebo la reproducción de este proyecto de investigación, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial; y que se realice respetando mis derechos de autora.

Ambato, agosto 2023

AUTORA



Melissa Alexandra Ayala Guanotuña

C.C. 0504445628

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

El Tribunal de Grado, aprueba el proyecto de investigación con el tema: **“ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL PARA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA DEL ECUADOR UN ESTUDIO DE GASTO E INVERSIÓN”**, elaborado por Melissa Alexandra Ayala Guanotuña, estudiante de la carrera de Economía, la misma que guarda conformidad con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Facultad de Contabilidad y Auditoría de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, agosto 2023



Dra. Tatiana Valle PhD.

PRESIDENTE



Econ. Nelson Lascano

MIEMBRO CALIFICADOR



Ing. Roberto Valencia, Mg.

MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

Este proyecto de investigación es producto de mi esfuerzo y perseverancia se lo dedico a:

Dios quien me ha permitido tener salud y vida para estar en esta etapa final, además me ha dado sabiduría, fuerza e inteligencia para afrontar las circunstancias presentadas en el transcurso del camino.

Mi querida madre Norma, quien es padre y madre, siendo mi apoyo incondicional desde que era una niña, quien me ha guiado en el camino correcto, enseñándome hacer cada día más fuerte y sobre todo feliz.

Mis abuelos, quienes me han apoyado, dándome consejos y ánimos para continuar ante las adversidades.

Melissa Alexandra Ayala Guanotuña

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a Dios por darme salud y vida, por darme conocimiento y sabiduría, además, a la Universidad Técnica de Ambato, y en especial a la Facultad de Contabilidad y Auditoría, quienes me permitieron seguir con mi sueño de cursar mis estudios de tercer nivel de la carrera de Economía.

A mis docentes, quienes me llenaron de conocimiento para mi profesión y enseñanzas para la vida; a mi tutor de tesis quien me ha guiado para el desarrollo de este proyecto de investigación y el tutor de la línea de investigación quien de igual manera me ha guiado.

Agradezco infinitamente a mi madre por darme amor, tiempo y sobre todo el esfuerzo realizado para poder seguir avanzado en mis estudios, mi madre es mi pilar fundamental quien espero hacer sentir orgullosa en cada instante.

Les agradezco a mis abuelos y tíos por el cariño y los consejos brindados en cada paso de mi vida universitaria.

Melissa Alexandra Ayala Guanotuña

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA
CARRERA DE ECONOMÍA

TEMA: “ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL PARA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA DEL ECUADOR UN ESTUDIO DE GASTO E INVERSIÓN”

AUTORA: Melissa Alexandra Ayala Guanotuña

TUTOR: Eco. Ángel Geovanny Carrión Gavilánez

FECHA: Agosto, 2023

RESUMEN EJECUTIVO

El sector industrial es fundamental para crecimiento económico del Ecuador, debido a la gran cantidad de recursos que produce, este sector realiza aportaciones positivas al PIB y en especial el sector manufacturero. El ineficiente consumo de energía que realizan las industrias manufactureras en las actividades económicas amenaza el medio ambiente provocando el aumento de gases de efecto invernadero. Con el propósito de reducir los gases contaminantes, los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) impulsan a la producción y consumo de energías alternativas en la región; de esta manera en la investigación se analizó las estrategias de sostenibilidad ambiental para la eficiencia energética en la industria manufacturera del Ecuador un estudio de gasto e inversión. Para el análisis se utilizó la base de datos del Módulo Ambiental de la Encuesta Empresarial 2020 (ENESEM). Se realizó el estudio en diferentes metodologías, primeramente, con un estudio descriptivo, para identificar el comportamientos de las estrategias para eficiencia energética, posteriormente, se aplicó un estudio correlacional de la prueba de Spearman para determinar la asociación que existe entre las variable dependientes gasto e inversión y las variables independientes estrategias para eficiencia energética y por último con un análisis explicativo se utilizó una Regresión Lineal Múltiple, la cual permite establecer la incidencia de las estrategias para eficiencia energética en el gasto inversión de la industria manufacturera, se concluye que las empresas manufactureras no gastan e invierten en gran cantidad en estrategias para eficiencia energética (energías alternativas), así se determinó que los factores más relevantes para el gasto de las industrias manufactureras son: la energía térmica y energía de red pública.

PALABRAS DESCRIPTORAS: ENERGÍA, SOSTENIBILIDAD, GASTO, INVERSIÓN, MANUFACTURA.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO
FACULTY OF ACCOUNTING AND AUDITING
ECONOMICS CAREER

TOPIC: "ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY STRATEGIES FOR ENERGY EFFICIENCY IN ECUADOR'S MANUFACTURING INDUSTRY: A STUDY OF EXPENDITURE AND INVESTMENT".

AUTHOR: Melissa Alexandra Ayala Guanotuña

TUTOR: Eco. Ángel Geovanny Carrión Gavilánez

DATE: August, 2023

ABSTRACT

The industrial sector is fundamental to the economic growth of Ecuador, due to the large amount of resources it produces, this sector makes positive contributions to GDP and especially the manufacturing sector. The inefficient energy consumption of manufacturing industries in economic activities threatens the environment by increasing greenhouse gas emissions. In order to reduce polluting gases, the Sustainable Development Goals (SDG) drive the production and consumption of alternative energy in the region; in this way, the research analyzed environmental sustainability strategies for energy efficiency in the manufacturing industry of Ecuador. For the analysis, the database of the Environmental Module of the 2020 Business Survey was used (ENESEM). The study was carried out using different methodologies, first with a descriptive study to identify the behavior of energy efficiency strategies, then a Spearman's test correlational study was applied to determine the association between the dependent variables expenditure and investment and the independent variables energy efficiency strategies, and finally with an explanatory analysis using a Multiple Linear Regression, which allows to establish the incidence of energy efficiency strategies in the investment expenditure of the manufacturing industry, it is concluded that manufacturing companies do not spend and invest a large amount in energy efficiency strategies (alternative energies), thus it was determined that the most relevant factors for the expenditure of manufacturing industries are: thermal energy and public grid energy.

KEYWORDS: ENERGY, SUSTAINABILITY, SPENDING, INVESTMENT, MANUFACTURING.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
PÁGINAS PRELIMINARES	
PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	iii
CESIÓN DE DERECHOS.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
RESUMEN EJECUTIVO.....	viii
ABSTRACT.....	ix
ÍNDICE GENERAL.....	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Descripción del problema.....	1
1.2 Justificación.....	3
1.2.1 Justificación teórica, metodológica (viabilidad) y práctica.....	3
1.3 Objetivos.....	8
1.3.1 Objetivo general.....	8
1.3.2 Objetivos específicos.....	9
CAPÍTULO II.....	10
MARCO TEÓRICO.....	10
2.1 Revisión de literatura.....	10
2.1.1 Antecedentes investigativos.....	10
2.1.2 Fundamentos teóricos.....	13
2.2. Hipótesis (opcional) y/o preguntas de investigación.....	29
CAPÍTULO III.....	30
METODOLOGÍA.....	30
3.1 Recolección de la información.....	30
3.2 Tratamiento de la información.....	32

3.3 Operacionalización de las variables.....	37
CAPÍTULO IV	44
RESULTADOS.....	44
4.1 Resultados y discusión.....	44
4.2 Verificación de la hipótesis o fundamentación de las preguntas de investigación	92
CAPÍTULO V.....	95
CONCLUSIONES.....	95
5.1 Conclusiones	95
5.2 Limitaciones del estudio.....	96
5.3 Futuras temáticas de investigación.....	97
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	98
ANEXOS	113

ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO	PÁGINA
Tabla 1 Interpretación según el Grado de Relación Spearman	35
Tabla 2 Estrategias de sostenibilidad ambiental para eficiencia energética.....	37
Tabla 3 Variable dependiente gasto e inversión.....	41
Tabla 4 Consumo de energía por tamaño de empresa en el año 2020	47
Tabla 5 Energía Alternativa o Complementaria de las Empresas por Provincias.....	49
Tabla 6 Energía alternativa y complementaria por tamaño de empresas	52
Tabla 7 Estadísticos descriptivos de producción y consumo de energía eléctrica alternativa solar de las empresas	55
Tabla 8 Energía eléctrica alternativa - Solar por tamaño de empresas	56
Tabla 9 Producción de energía solar en kWh/año por tamaño de empresa.....	57
Tabla 10 Producción de energía solar en kWh/año por actividad económica	58
Tabla 11 Consumo de energía solar en kWh/año.....	59
Tabla 12 Consumo de energía solar en kWh/año según tamaño de la empresa.....	59
Tabla 13 Producción de energía solar en USD/año por actividad económica	60
Tabla 14 Energía eléctrica alternativa - Eólica de las empresas	61
Tabla 15 Estadísticos descriptivos de producción y consumo energía eléctrica alternativa - Biomasa de las empresas	62
Tabla 16 Energía eléctrica alternativa - Biomasa de las empresas	63
Tabla 17 Producción de energía biomasa en kWh/año según tamaño de la empresa.	64
Tabla 18 Producción de energía biomasa en kWh/año según tamaño de la empresa.	65
Tabla 19 Producción de energía solar en USD/año por actividad económica	65
Tabla 20 Consumo de energía biomasa en kWh/año por provincia.....	66
Tabla 21 Consumo de energía biomasa en kWh/año por tamaño de empresa.....	67
Tabla 22 Consumo de energía biomasa en kWh/año por actividad económica.....	67
Tabla 23 Estadísticos descriptivos de producción y consumo energía eléctrica alternativa - Hidráulica de las empresas.....	68

Tabla 24 Energía eléctrica alternativa - Hidráulica de las empresas.....	69
Tabla 25 Producción de energía hidráulica en kWh/año por provincia	69
Tabla 26 Producción de energía hidráulica en kWh/año por tamaño de empresa	70
Tabla 27 Producción de energía hidráulica en kWh/año por actividad económica ..	71
Tabla 28 Consumo de energía hidráulica en kWh/año por provincia.....	71
Tabla 29 Consumo de energía hidráulica en kWh/año por actividad económica	72
Tabla 30 Estadísticos descriptivos de producción y consumo energía eléctrica alternativa - Generador Termoeléctrico de las empresas	73
Tabla 31 Energía eléctrica alternativa - Generador Termoeléctrico	74
Tabla 32 Producción de energía - Generador Térmico en kWh/año por provincia ..	75
Tabla 33 Producción de energía - Generador Térmico en kWh/año por tamaño de empresa	76
Tabla 34 Producción de energía - Generador Térmico en kWh/año por actividad económica	76
Tabla 35 Consumo de energía - Generador Térmico en kWh/año por provincia	77
Tabla 36 Consumo de energía - Generador Térmico en kWh/año por tamaño de empresa	78
Tabla 37 Producción de energía - Generador Térmico en kWh/año por actividad económica	79
Tabla 38 Correlación de Spearman de Energía de Red Eléctrica	82
Tabla 39 Correlación de Spearman Producción de Energías Alternativas de las Industrias Manufacturera	83
Tabla 40 Correlación del Consumo de Energías Alternativas	84
Tabla 41 Supuestos del Modelo	87
Tabla 42 Regresión lineal múltiple	89
Tabla 43 Resumen del modelo de Regresión Lineal Múltiple	92

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	PÁGINA
Figura 1. Actividades Económicas Dentro del Sector Manufacturero del Ecuador 2020.....	45
Figura 2. Consumo de energía por tamaño de empresa en el año 2020.....	46
Figura 3. Empresas que generaron Energía Eléctrica Alternativa o Complementaria	48
Figura 4. Consumo energético por actividad económica.....	51
Figura 5. Producción de energía alternativa en las industrias manufactureras	53
Figura 6. Consumo de energía alternativa en la manufacturera	54
Figura 7. Tamaño de empresas que generó energía alternativa o complementaria ..	57
Figura 8. Consumo de energía solar por actividad económica	61
Figura 9. Supuesto de linealidad Gasto – Energía termoeléctrica	86
Figura 10. Supuesto de linealidad Gasto – Energía de red pública.....	87

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción del problema

El sector manufacturero es una de las industrias que contribuye al desarrollo económico dentro de un país, el cual utiliza recursos naturales que son limitados para la producción de bienes y servicios, esta industria consume en gran cantidad dichos recursos, provocando mayor emisión de gases de efecto invernadero en el planeta (Bravo et al., 2021). En México en el año 2017, varias industrias manufactureras aplicaron medidas para eficiencia energética (EE), en donde cumplieron ciertas metas y estándares cubriendo de esta manera el 25% del uso total de energía industrial (Vaca & Cruz, 2021). Además, los países desarrollados fomentaron mecanismos necesarios para mejorar el consumo racional de energía en las industrias, uno de los cuales fueron: impuesto al mercado de carbono, el cual establece la compra de una cuota para cubrir las emisiones de gases de efecto invernadero (Luyando et al., 2021). El Sistema de Comercio de Emisiones de la Unión Europea aplicó correctamente este mecanismo, en especial los fabricantes de las industrias relacionadas al plástico.

En China, las industrias son potencia económica, pero al expandirse con mayor fuerza trae consigo daño ambiental, esta nación es responsable del 70% de consumo de energía y 61% de emisión de CO₂ siendo el principal país que provoca el calentamiento global (Newberry, 2013). Por lo tanto, la medida más efectiva para reducir emisiones de CO₂ es la eficiencia energética (EE), siendo este un componente fundamental, además, el sector industrial de América Latina y el Caribe (ALC), consumen el 25% de energía total dentro de toda la región (Parra & Meirovich, 2020). Para alcanzar la eficiencia energética es necesario optar por equipos o talleres los cuales contribuyan a mejorar el desempeño energético y el ahorro económico, con el fin de establecer políticas y objetivos, los cuales conforman el Sistema de Gestión de Energía (SGE) (ICIAM, 2021). Este tipo de medidas son fundamentales para las industrias manufactureras, en especial dentro de los ciclos productivos, debido a que aplican fuentes de energía amigables con el medio ambiente.

También, es importante conocer la evolución positiva de la tecnología en las industrias manufactureras, siendo estas más competitivas y sobre todo que posee la iniciativa del desarrollo sostenible frente al cuidado del ambiente, asegurando que las acciones no afecten a las necesidades del ser humano (Bravo et al., 2021). Es por ello que uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en especial el objetivo 12 pretende cambiar a un modelo de consumo y producción más responsable, el cual trata de separar al crecimiento económico del daño ambiental, e incentivar al consumo eficiente de los recursos (Pastran, 2021). Al momento de desarrollar un consumo racional de energía se revierte la emisión de gases de efecto invernadero, sin embargo, las industrias consumen un 30% de energía total de la tierra y estas son las responsables de emisiones de CO₂ (Meza & Moreno, 2022). Los procesos de energía limpia realizan una inversión y gasto al momento de aplicar estrategias para un desarrollo sostenible, tal es el caso de Ecuador el cual aplica planes y programas para incentivar la eficiencia energética.

La eficiencia energética se considera la más efectiva para incentivar la calidad del medio ambiente frente a las industrias, se puede señalar que por medio de estudios se muestra la ganancia de la eficiencia, en donde se podría reducir un 29,4% de emisiones de CO₂ (Alvarez et al., 2003; Ministerio del Ambiente, 2021). Sin embargo, en Ecuador el consumo de energía final del sector industrial en el año del 2020 fue del 22.36%, mientras que las empresas del sector manufacturero consume el 53.13% de energía (ARCERNR, 2020; INEC, 2016). En el país el consumo de energía por parte de las industrias manufactureras aumenta produciendo la degradación ambiental, cabe mencionar que los hidrocarburos fósiles fueron los que más requirieron de energía para el desarrollo de las actividades, entre los años 2020 al 2021 se incrementó el valor estimado de consumo de energía del sector industrial con un valor 15.329 kBEP a 16.297 kBEP barriles equivalentes de petróleo respectivamente (IIGE, 2022).

La degradación ambiental se presenta con mayor impacto en los últimos años, al mencionar a las industrias y en especial el sector manufacturero el cual forma parte de uno de los mayores contaminantes en emisiones de CO₂, debido a que necesitan de recursos naturales los cuales son limitados para desarrollar las actividades, por lo tanto, esta industria es el mayor consumidor final de energía, es por ello que este estudio se realiza con el propósito de conocer como incide las estrategias para eficiencia

energética de gasto e inversión, para reducir los gases de efecto invernadero (GEI), en el sector manufacturero del Ecuador.

1.2 Justificación

1.2.1 Justificación teórica, metodológica (viabilidad) y práctica

A nivel mundial la industria manufacturera incide positivamente en el crecimiento económico, sin embargo, esta industria necesita gran consumo energético para desarrollar sus actividades, por lo tanto, la eficiencia energética (EE) surge como una medida para conservar los recursos naturales (Borroto et al., 2005). Además, países de Norte América optan por una fuerte integración en el área energética, incentivando la disminución de intensidad energética y contribuyendo al crecimiento de energías renovables, esto se da debido a que poseen tecnología necesaria y mayor capital para implementar el uso de estas fuentes (Iturralde et al., 2021). Finalmente, estas medidas implantadas son necesarias para lograr cumplir la eficiencia energética (EE) en las industrias y esto se puede realizar mediante la administración de los indicadores como gasto e inversión en nueva tecnología (Luyando et al., 2021). Fomentando una cultura de concientización para conservar los recursos naturales que son limitados para las futuras generaciones.

La degradación ambiental acarrea con mayor fuerza desde la revolución industrial la cual indujo una fuerte reactivación socioeconómica provocando desequilibrios en diferentes formas de contaminación y otros inconvenientes ambientales (Urdangarin & Aldabaldetrecu, 1990). De esta manera, un cambio en la sociedad tuvo grandes consecuencias por diferentes razones: el hombre y los animales solo trabajan cierto número de horas o el viento puede no soplar, mientras que las maquinarias funcionan todo el día sin descanso (Chaves, 2004). Es por ello, que la sociedad industrial aprovecha el desarrollo tecnológico aumentando de esta manera el consumo de energía.

Por otra parte, la gestión ambiental se enfoca en mejorar la calidad de vida de las personas, en donde este no sea un obstáculo para el crecimiento económico, el término desarrollado apunta claramente a la idea de cambio gradual y direccional hacia la problemática ambiental (E. Vidal & Regaldo, 2022). La gestión ambiental no es un

conjunto de normas, políticas, acciones y buenas decisiones lo cual facilite los objetivos ambientales, por lo contrario es un proceso el cual se encarga de la administración de los recursos naturales contenidos en unidades espaciales territoriales o ecológicas, con el fin de integrar el ámbito social, económico y ambiental (Hawermeiren, 1998). Sin embargo, el término ha ido evolucionando a tal grado que esta reorientada al consumo racional de recursos naturales, cabe destacar, que se relaciona con un modelo de economía ambiental, el cual se enfoca en las externalidades provocadas por la contaminación (Páez, 2018). En efecto, la correcta toma de decisiones permite tener mayor racionalidad al momento que se presenten situaciones, tal es el caso del consumo energético por parte de las industrias.

Además, la eficiencia energética es la actividad en donde se reduce la cantidad de consumo de energía, sin afectar la demanda energética y la calidad del ser humano (Schallenberg et al., 2008). Además, industrias manufactureras en México incluyeron a la (EE) como una área fundamental para reducir la demanda de energía y junto a ello asegurar el desarrollo sostenible (Luyando et al., 2021). Inclusive, se opta por la eficiencia energética como una medida para mejorar el crecimiento económico, de esta manera, se considera un cambio de convergencia para los espectadores internacionales, en donde, se enfoque en el medio ambiente (EOI, 2011). Es por ello que el uso eficiente ayuda a conservar el medio ambiente, creando consumidores responsables.

Previo a la contextualización del desarrollo sostenible, se destaca que la eficiencia energética es el primer punto de partida para tener un futuro comprometedor, es importante tener instituciones que implemente políticas para un uso racional de la energía renovable (Altomonte et al., 2003). Además, la eficiencia energética se entiende como el consumo inteligente de energía, interpretado de la siguiente manera; realizar la actividad, pero con una menor cantidad de energía eléctrica (Muñoz et al., 2018). Por otra parte, la eficiencia energética tiene como prioridad garantizar el acceso a una energía sostenible y segura, teniendo en cuenta que debe ser moderada (Altomonte, 2017). Al momento de tener una mejor gestión energética y tecnología eficiente, incentiva a tener menos costo u optar por inversión respectivamente.

El desarrollo sostenible se compone de tres factores importantes los cuales son; el desarrollo social, económico y protección ambiental, esta actividad utiliza productos renovables en donde su producción reutilice los residuos sin afectar el ecosistema

(Bejarano, 1998). Además, se toma en cuenta el uso racional de los recursos naturales los cuales son renovables y no renovables, es aquí donde la economía ambiental interviene y realiza estudios de problemas ambientales partiendo desde un ámbito económico (Sachs, 2015). En definitiva, la ODS es un sistema de guía para un mejor desarrollo sin comprometer la sociedad del futuro (A. Hernández et al., 2016). En este aspecto se pretende que el medio ambiente se encuentre protegido ante las malas acciones que provoca el ser humano.

Además, los Objetivos de Desarrollo Sostenible son importantes para un futuro prometedor debido a que uno de sus objetivos es garantizar el consumo y producción sostenible, dado el caso de lograr la concientización del consumo racional de energía (ONU, 2020). De esta manera, el objetivo 7 de la (ODS) avala el acceso a energía, segura, sostenible y moderada, de esta manera, se obtiene mejoras para el acceso a combustibles de cocina limpios y seguros, con el fin de expandir el uso de energías renovables (R. Contreras & Salgado, 2021). Por otra parte, el mundo sigue avanzando para obtener energía sostenible, es prioridad mejorar la tecnología, para sí tener servicios modernos y sostenibles (Estrada, 2013). Es importante mencionar que las tecnologías que contribuyen a un desarrollo sostenible ambiental son: la energía eólica, solar e hidroeléctrica.

Los principales aspectos de la economía ambiental inician en la economía clásica, la cual se manifiesta al observar que los recursos naturales limitan al desarrollo de las actividades económicas (Perrotini & Ricker, 1999). Además, la economía ambiental se conceptualiza en base a la teoría neoclásica, la cual pasó a introducir al medio ambiente como un objeto de estudio, adquiriendo la posición de algún bien económico (Filgueiras & Alvarez, 2022). Los economistas clásicos como Malthus y Ricardo, comenzaron la época de un “mundo finito”, mencionan las teorías de la dinámica demográfica y rendimientos decrecientes respectivamente, los cuales registran un límite ambiental al realizar ciertas actividades (Chan, 2005). En efecto la economía ambiental busca reducir el impacto ambiental por medio de la regulación económica, esto se logra al optimizar los recursos finitos hasta su máxima utilidad.

La economía circular (EC) surge para contribuir al cuidado del medio ambiente por medio de la creación de productos, los cuales se puedan reutilizar y no generar desechos (González & Vargas, 2017). Para la economía circular, la eficiencia

energética, actúa de manera positiva, siendo una meta que contribuye a los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 (Cordero, 2019). Este modelo económico se contrapone al de la economía lineal, el cual se caracteriza por extraer, producir y consumir mientras que la (EC) busca preservar los recursos naturales con el objetivo de promover la eficiencia de los sistemas productivos de las empresas (Almeida & Díaz, 2020; Filgueiras & Alvarez, 2022).

El gasto e inversión se encuentran presentes en la vida cotidiana del ser humano, el gasto se da al comprar bienes y servicios para satisfacer las necesidades, mientras que la inversión según Keynes aparece al producir un mayor ahorro (Rangel & López, 2022). Por lo tanto, haciendo énfasis al concepto de gasto e inversión, el cuidado del ambiente necesita de inversión el cual de resultados a largo plazo y es importante realizar un gasto óptimo al implementar una nueva tecnología (Soaloon et al., 2023). De esta manera la racionalidad económica tiene como objetivo, obtener un gasto productivo y mayor beneficios por medio de la inversión, tanto en bienes y servicios para reducir el efecto invernadero (J. Hernández, 2010). Para que exista una correcta economía de mercado es necesario realizar un gasto eficaz y una correcta inversión, debido a que ellos brindan beneficios a las industrias.

Para terminar, un ejemplo del correcto uso de la (EE) es el país de Colombia, el cual ha mejorado su consumo en los últimos años, por medio de políticas que incentiven la racionalidad frente a la energía, es de suma importancia la gestión de eficiencia energética debido a que ayuda reducir costos, posteriormente cuida el medio ambiente (Hancevic & Navajas, 2015). El Ecuador en las dos últimas décadas, al momento de entrar en una etapa de desarrollo industrial, empieza los impactos ambientales a causa del petróleo. En los últimos años se ha implementado normativas legales, planes y proyectos para mejorar la degradación ambiental y el uso de energía en las industrias, sin embargo, la pandemia ocasionó varias externalidades negativas, trajo consigo: las malas políticas ambientales que aplica el gobierno, la insuficiente motivación social, falta de inversión en esta área que es de importancia para reducir el impacto ambiental (Ramos & Bautista, 2022). Es por ello, que las estrategias de (EE) llevan a satisfacer las necesidades con energía necesaria, con el objetivo de asegurar una disminución en la degradación ambiental.

Justificación metodológica (viabilidad)

El presente trabajo, busca analizar las estrategias de sostenibilidad ambiental para la eficiencia energética en la industria manufacturera del Ecuador un estudio de gasto e inversión, para lo cual se obtuvieron los datos de fuentes secundarias, los mismos que fueron del Módulo Ambiental (MA) de la Encuesta Estructural Empresarial (ENESEM) edición 2020, esta información se la recopiló por medio de páginas web de los diferentes organismos. Además, la información que se investigó es proveniente de artículos de Scopus, revista, y libros, facilitando la accesibilidad de cada concepto.

Por otra parte, es de suma importancia mencionar que este proyecto de titulación forma parte de una línea de investigación desarrollado en la carrera de Economía, Facultad de Contabilidad y Auditoría y aprobado a través de la Dirección de Investigación y Desarrollo (DIDE) de la Universidad Técnica de Ambato bajo Resolución Nro. UTA-CONIN-2023-0038-R, el cual se titula “Estrategias de sostenibilidad ambiental bajo Principios de Economía Circular de la Industria Manufacturera del Ecuador: Un modelo de optimización”, que tiene como propósito desarrollar un modelo de optimización con referente a las estrategias de sostenibilidad ambiental bajo los principios de economía circular en las industrias manufactureras. Se encuentra arraigada bajo los principios de economía circular, el sector a que se enfocó la presente investigación es a los factores económicos en función de la eficiencia energética.

En primer lugar, se realizó la identificación del comportamiento de las estrategias de sostenibilidad para eficiencia energética un estudio de gasto e inversión en donde se aborda el análisis descriptivo a través de medidas de tendencia central y de dispersión utilizando los datos de la ENESEM. Por consiguiente, se procede a utilizar la correlación de Spearman con el objetivo de determina la importancia de las estrategias de sostenibilidad ambiental de gasto e inversión ya identificadas, midiendo el grado de covariación entre las variables relacionadas (Vinuesa, 2017). Se estableció un modelo de regresión múltiple, con el fin de apoyar al método de coeficiente de correlación, permitiendo de esta manera saber la incidencia de las estrategias de sostenibilidad un estudio de gasto e inversión para la eficiencia energética.

Justificación práctica

La presente investigación contribuye a identificar las estrategias de sostenibilidad ambiental para eficiencia energética que aplican las industrias de manufactura del

Ecuador, analizando el gasto e inversión de los diferentes indicadores, los cuales se encuentran en función de la aplicación de las mismas en donde establecen políticas y otros aspectos que apoyaron al sector energético, con el objetivo que conocer que las industrias son eficientes y competitivas, en el cuidado del medio ambiente y junto con ello cuidar las generaciones futuras en donde estas no se vean afectadas por las acciones del presente. Es importante tomar en cuenta que este estudio pretende ayudar como base de información a la industria manufacturera, para generar un conocimiento de cambio y optimizar los recursos renovables.

La importancia de la presente investigación se enfoca en proveer de información a las empresas manufactureras sobre el consumo eficiente de energía, brindando procesos de producción menos contaminantes para proteger los recursos naturales que son limitados. Es importante tener en cuenta el gasto e inversión en este tema, y conocer cómo influyó en las estrategias para eficiencia energética.

Se pretende analizar las estrategias de sostenibilidad ambiental para eficiencia energética que destina la industria manufacturera el cual concientice el consumo de energía eléctrica en las industrias y saber la incidencia del gasto e inversión en este aspecto. Así mismo, el estudio puede servir como una fuente de información en futuras investigaciones que aborden temáticas similares y para industrias manufactureras que quieran implementar estrategias de sostenibilidad en eficiencia energética. Concluyendo que la investigación es de interés académico, debido a los temas que se encuentran relacionados con el perfil profesional, de esta manera contribuirá a poner en práctica el conocimiento y herramientas que se han adquirido en toda la carrera.

1.2.2. Formulación del problema de investigación

¿Cómo se relacionan el gasto e inversión con las estrategias de sostenibilidad para la eficiencia energética en la industria manufacturera del Ecuador?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Analizar las estrategias de sostenibilidad ambiental para la eficiencia energética en función del gasto e inversión de la industria manufacturera del Ecuador.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar el comportamiento de las estrategias de sostenibilidad ambiental para eficiencia energética aplicada en la industria de manufactura del Ecuador.
- Determinar el nivel de relación entre las estrategias de sostenibilidad para eficiencia energética de gasto e inversión que destinan el sector manufacturero.
- Establecer la incidencia de las estrategias de sostenibilidad para eficiencia energética respecto al gasto e inversión en la industria manufacturera del Ecuador.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Revisión de literatura

2.1.1 Antecedentes investigativos

El planeta Tierra se ha visto afectado por los procesos que realizan las industrias, debido a que necesitan de recursos naturales y consumo de energía para el desarrollo de sus actividades, de esta manera, estudios realizados identifican que las industrias del sector manufacturero son las que mayor cantidad de energía necesitan, tomando como medida efectiva las estrategias para eficiencia energética en este sector junto a ello el gasto e inversión que realizan dichas industrias, con el objetivo de cambiar una economía lineal a una economía más amigable como la economía circular.

La economía circular, es un modelo económico el cual tiene como objetivo crear un sistema que permita que los productos o recursos tenga más vida útil, siendo esta una alternativa al modelo tradicional para resolver problemas ambientales y abrir oportunidades de crecimiento económico (Arroyo, 2018). Estudios previos, muestran que el desarrollo sostenible depende de proyectos de economía circular, debido a que países desarrollados consumen diez veces más recursos naturales que los países en desarrollo tal es el caso de Norteamérica respecto a África (Friends of the Earth Europe, 2011). Es así que este modelo económico busca desvincular el crecimiento económico de los recursos que son limitados, generando oportunidades para las futuras generaciones (Portas Rodríguez, 2017). La idea de economía circular se presenta para modificar el sistema lineal (extraer, producir, desechar) optando por cambios al momento de la fabricación y adquisición de productos realizados por las industrias.

Debido al persistente crecimiento de la industria manufacturera en el mundo, muestra grandes efectos tanto económicos como ambientales, por esta situación se implementa la manufactura circular teniendo como objetivo, el diseño y la innovación para reducir los desperdicios y manejo adecuado de insumos (Vega Guerrero et al., 2021). Por otro lado, el consumo de energía de las industrias para incrementar sus ventas, impulsa el aumento de productos y servicios los cuales, usan recursos naturales y energéticos,

provocando de esta manera crisis ambientales (Dai et al., 2020). A pesar que las industrias siguen optando por un modelo lineal, existen otras que aplican el sistema circular, en el cual según análisis de innovación organizativa asociadas al uso de principios de economía circular, diferentes empresas han mejorado el diseño de productos, el uso de los recursos, la gestión de residuos y uso eficiente de energías (Díaz et al., 2020). De esta manera, las industrias están enfocándose en usar de manera eficiente los recursos para realizar cambios del modelo económico lineal a un circular.

A medida que sigue avanzando el desarrollo en todos los países en el mundo, la demanda de energía limpia aumenta por parte de las industrias, esto es una consecuencia por utilizar combustibles fósiles, sin embargo, las economías están tratando de sustituirla por fuentes de energía alternativas, un claro ejemplo es el gas natural (Pala, 2023). De esta manera, el gas natural (GN) en Estado Unidos (EEUU.), es a gran escala utilizado, por los combustibles de plantas industriales, comerciales entre otras, siendo el sector industrial quien consume el 33% de (GN) total de la región en el año 2020 (Wang & Jiang, 2019). Además, por medios de estudios, señalan que el beneficio del uso de eficiencia energética causa mayor seguridad debido a que reduce la importación de energía y junto a ello reduce el uso de energía de fuentes nacionales (Szymańska & Mroczek, 2023).

En el mundo, las industrias son consideradas esenciales para el desarrollo y crecimiento económico, siendo el sector manufacturero el mayor consumidor de energía (Sandoval García & Franco González, 2020). Es el caso del sector textil, debido a su gran producción a escala mundial genera mayor empleo y rentabilidad económica para los países exportadores, sin embargo, por los procesos y productos que fabrican, consumen grandes cantidades de recursos naturales provocando la contaminación ambiental produciendo grandes cantidades de gases de efecto invernadero (Sarmiento Paredes et al., 2022). Agregando a lo mencionado, el consumo de energía desempeña un papel fundamental en la economía global, siendo esta indispensable e impredecible para las industrias y el bienestar humano (Meza & Moreno, 2022).

La eficiencia energética (EE) es un tema de interés en la sociedad actual, Estados Unidos, Canadá y países que conforman la Unión Europea tiene un alto costo hacia la

energía, debido a que la principal fuente de energía son los combustibles fósiles en el mercado energético (Serna, 2010). Es por ello que, al implementar mejorar la eficiencia energética tiene un gran impacto, en España se aplicó en el sector de plásticos debido que al fabricarlos, demandaba gran cantidad de energía (Vargas & Jaramillo, 2018). Además, la (EE) no se relaciona técnicamente, sino con los aspectos socioeconómicos, partiendo de la relación entre el valor provisto frente al usado (Vanegas & Botero, 2012). Un claro ejemplo se da al momento de mejorar el equipo antiguo que consume mayor energía por uno actual que será más eficiente y amigable con la naturaleza.

Además, países como Italia han incrementado sus ambiciones respecto al medio ambiente, con el objetivo de alcanzar una neutralidad para el 2050, el cual fue establecido por el Pacto Verde Europeo en donde aplicó el uso de energía renovable y otras tecnologías limpias para fortalecer la eficiencia energética (IEA, 2023). Estudios previos, han demostrado por medio de modelos econométricos que en países como España y Canadá podrían implementar la eficiencia energética (EE) y de esta manera obtener disminución de un 1.8% de emisiones de CO₂ y reducir 52 megatoneladas de CO₂ respectivamente, lo cual se podría realizar en un año (Dunsky Energy Consulting, 2018; Medina et al., 2016). Es importante señalar que la industria manufacturera tanto la metalúrgica y la refinería se encuentran expuestas a un shock energético, siendo esta quien se encuentra sujeto al incremento de precios energía (Álvarez & Aldecoa, 2022). Tal y como lo refleja estudios realizados contrastan que el consumo energético por parte de las industrias manufactureras es alto, siendo este clave para el desarrollo, debido a que necesitan excesivo uso de materia prima.

El protocolo de Kioto y convenios como el Acuerdo de Paris buscan reducir las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) en las industrias, con el objetivo de generar energía limpia en los próximos años tal es el caso de América Latina, que toma conciencia sobre la implementación de soluciones energéticas para el desarrollo económico y la sostenibilidad ambiental (Vera, 2022). La región latinoamericana produce el 5% de las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel mundial, sin embargo, el porcentaje esta aumentado debido a las demandas energéticas industriales y las de transporte (Harrington, 2018). Además, países como México y Brasil son los únicos que se encuentran en el rating de las 15 naciones que emiten CO₂ en el mundo, en donde Brasil está el lugar 15 seguido de México (Global Carbon Atlas, 2019). De

esta manera, la eficiencia energética permite reducir emisiones de gases contaminantes, ganando mayor atención por parte de las personas y formando parte de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS).

En Ecuador, la industria manufacturera es considerada un motor para la economía debido a que según estudios muestra su incidencia sobre el Producto Interno Bruto (PIB), esta industria desempeña un papel importante en el consumo de energía y los recursos limitados (Lovato Torres et al., 2019). La prioridad de la región en los últimos años es impulsar cambios en el sector de la energía, de esta manera estudios realizados muestran que en Ecuador se ha estado aplicando planes y programas para la eficiencia energética, lo cual han dado como resultado el ahorro en el consumo de energía eléctrica, siendo este positivo tanto para las personas como para las industrias (Meza & Moreno, 2022). Además, es importante mencionar que el consumo de energía es significativo para el crecimiento económico del país, sin embargo, la emisión de gases tiene un efecto negativo el cual está explicado por los costos que produce el ambiente hacia la economía (Argohty et al., 2023).

Debido a la gran cantidad de energía demandada, es importante implementar programas que ayuden a fortalecer la eficiencia energética en el entorno, y de esta manera incentivar el consumo racional de energía y recursos renovables (Quishpe & Quishpe, 2018). Además, al mejorar la eficiencia energética, se reduciría el CO₂ y junto a ello mejorará la economía, la sociedad y el ambiente, de esta manera la inversión en eficiencia energética es importante, porque el ahorro de energía produce beneficios en la economía (Ramos & Bautista, 2022). En este sentido, un estudio demuestra que la gestión energética ayuda a la reducción de costos e impactos sobre el medio ambiente, en este caso acciones que mejoren la calidad de energía (Jara et al., 2017). De esta manera la eficiencia energética (EE), se plantea para reducir el consumo de energía y de recursos naturales en las industrias manufactureras.

2.1.2 Fundamentos teóricos

Previo al desarrollo del proyecto de investigación, se consideran conceptos importantes, los cuales se utilizarán en el transcurso del trabajo, son importantes conocer para entender el contexto de la presente investigación:

Gestión ambiental

Para entender lo importante que es la gestión ambiental, es sustancial conocer que surge desde que el ser humano empieza a utilizar ciertas maquinarias, las cuales consumen gran cantidad de energía, a partir de la Revolución Industrial y lo significativo que fue para la humanidad, aparece el efecto contaminante el cual es causado por la industrialización (A. Vidal & Asuaga, 2021). Debido a las acciones tanto del pasado, presente y futuro, la gestión ambiental se define como el conjunto de acciones las cuales están enfocadas a conservar y proteger el medio ambiente (Arteta Peña et al., 2015). Para el cumplimiento de este aspecto es necesario la relación entre la información interdisciplinaria y los ciudadanos.

Según Regado y Vidal (2022) señalan que la gestión ambiental se llega a establecer como una estrategia entre las actividades que realiza el ser humano hacia el medio ambiente de esta manera se presenta herramientas que son fundamentales como: correctivas, preventivas, curativas y recuperativas. Además, la gestión ambiental, tiene como objetivo, obtener la mayor racionalidad al momento de la toma de decisiones de los productos y servicios para la mejora de la calidad del medio ambiente, por medio de información necesaria e importante para la participación de los seres humanos (Acuña et al., 2017). De esta manera, el conjunto de acciones es necesario para mantener un equilibrio en el medio ambiente y mejorar la calidad de vida de las personas, sin embargo, existen aspectos complejos entre la relación económica y social que tienden a condicionar tal objetivo.

Para ejecutar este plan de acciones los cuales tienen como enfoque el progreso y la flexible decisión tienen principios adjuntos a la gestión ambiental, los cuales son aceptados por la sociedad en el mundo:

Lo económico es ecológico. La economía y ecología no pueden ser separadas, de esta manera el cuidado del medio ambiente no es un obstáculo para las actividades económicas.

Responsabilidad compartida. Los problemas del medio ambiente afectan a la sociedad (autoridades, productores, consumidores, etcétera). (E. Vidal & Regaldo, 2022, pp. 79–80)

En la actualidad la gestión ambiental, se califica como una estrategia, la cual ayuda al proceso organizacional y desempeño ambiental, con el objetivo de enfrentar los impactos negativos provenientes de la contaminación y degradación del medio ambiente, una de sus principales motivos es por la irresponsabilidad de las actividades de las empresas y personas en el uso de los recursos naturales (Páez, 2011). De tal forma que, la protección y la conservación de los recursos del medio ambiente son de suma importancia para las autoridades, debido a que tienen como objetivo restaurar la calidad ambiental e incentivar el uso racional de recursos naturales (Gil Rodríguez et al., 2020).

Industria manufacturera

La industria manufacturera es un cambio que a evolucionado con el pasar del tiempo, permitiendo pasar de una producción primaria a un estado de crecimiento, y valor agregado (Ríos-Almodóvar & Carrillo-Regalado, 2014). Para Groover (2007) el significado de la palabra manufactura viene dada desde hace varios siglos, en la cual describe las actividades realizadas a mano, en palabras latinas manus (mano) y factus (hacer). Sin embargo, para llegar a la manufactura actual se pasaron por varios procesos en donde: los romanos eras quienes tenían fábricas, la cual requirió de sistemas de manufactura es decir organizar personas y maquinarias para que exista eficiencia en el proceso, siendo la división de trabajo explicada en el libro “La Riqueza de las Naciones” del economista Adam Smith como el principal principio para los sistemas modernos de manufactura (Groover, 2007). Además, la Revolución Industrial trajo consigo varios cambios como la economía a base de manufactura e industrias.

La industria manufacturera es una actividad, la cual se dedica a transforma los materiales tanto físicos como químicos en un producto final, es decir, se encuentran listas para el consumo y comercialización este sector es fundamental para el desarrollo del crecimiento económico de un país (Sánchez Juárez & Moreno Brid, 2016). La manufactura se encuentra en el sector secundario de la economía, esta actividad las desarrolla diversas empresas, las cuales pueden ser pequeñas o multinacionales, además, la industria manufacturera, es un subgrupo del sector industrial, es decir, por medio de un proceso se produce cierto producto tangible, pero esta pasa cierta transformación para llegar al final del insumo (Ibn Batouta et al., 2023). El sector

manufacturero en el Ecuador tiene un protagonismo importante, pero de igual manera genera una gran cantidad de residuos contaminantes lo cual provoca daños en el medio ambiente (Aldas et al., 2023).

Evaluación de impacto ambiental (EIA)

Debido a las grandes cantidades de contaminación ambiental y la preocupación en salvaguardar el ambiente de las operaciones por parte de los humanos, la (EIA) surge, como un instrumento que realiza gestiones ambientales, las cuales son aplicadas en los momentos que el medio ambiente se ve afectado y no permite identificar o dar solución a la problemática, de esta manera, se podrá conocer de mejor manera el motivo de los impactos ambientales, se define como un programa el cual busca saber las consecuencias futuras que causaran acciones del presente (Páez, 2011).

Además, es importante evaluar y gestionar los efectos del medio ambiente ya sean positivos o negativos, en las actividades que realizarán en el ambiente, de esta manera la actividad se llegaría a considerar preventiva, debido a que, al ser aplicada de una forma correcta, se pueden saber los impactos ambientales que pueden causar y de esa manera realizar un análisis de causa y entender de donde inicia el problema (E. Vidal & Regalado, 2022). De esta manera, surge la evaluación ambiental estratégica (EAE).

Evaluación ambiental estratégica (EAE)

La definición de evaluación ambiental estratégica, fue utilizada desde la década de los 80, este concepto se encuentra relacionado con la evaluación de impacto ambiental (EIA), de esta manera, se define como un programa el cual busca saber las consecuencias, y en conjunto analizar cómo afecta a la toma de decisiones respecto a lo económico y social (Páez, 2018). Para la CEPAL se define como un instrumento el cual incentiva a la incorporación de los aspectos ambientales sobre las decisiones estratégicas que se realizan debido a que intervienen aspectos, políticos, estratégicos, planes y programas, de esta manera, continuar sobre políticas que incentiven tanto al ámbito ambiental y la sostenibilidad (E. Vidal & Regalado, 2022).

Análisis y evaluación de riesgo ambiental

Para Vidal (E. Vidal & Regalado, 2022) el riesgo ambiental ha aumentado en los últimos años, es por ello que se define como el análisis de las variables las cuales son

importantes para identificar un problema respecto al ambiente, sin en este mismo sentido, permite identificar en qué medida estos factores tiene mayor o menor intervención en la evaluación de riesgo ambiental.

El análisis y evaluación de riesgo ambiental, se entiende también por el método que pretende responder a un enigma sobre, cuáles son los aspectos peligros para el ambiente, y por medio de ello, conocer las externalidades tanto de los afectados y las consecuencias que causaría, y según lo analizado y evaluado se aplica las acciones pertinentes para enfrentar y controlar los riesgos ambientales dependiendo el caso de estudio.

Desarrollo sostenible

El termino surge en la década de los 70, dirigido a un pensamiento que en un futuro servirían de sustento para una economía del desarrollo, de esta manera, el desarrollo sostenible se define como una sustitución, el cual implica, la explotación de los recursos naturales, las inversiones, el desarrollo tecnológico, optando por un cambio institucional siendo una alternativa para satisfacer las necesidades de los seres humanos tanto de forma presente como futura, para alcanzar este cambio es necesario un equilibrio entre la interacción de aspectos, económicos, científico tecnológico e institucionales (A. Hernández et al., 2016) .

El desarrollo sostenible aparece desde el año 1968, por parte del Club de Roma quien convocó a diferentes tipos de especialista tales como: sociólogos, científicos, políticos y académicos, con el objetivo que estudiaran el impacto ambiental frente a la sociedad en el mundo y encontrar métodos que hagan frente a los cambios medio ambientales, además, incentivar a los políticos en sus diferentes naciones la concientización frente a la crisis ambiental (Alaña et al., 2016). De esta manera, el desarrollo sostenible es aquel que mejora la calidad de vida del ser humano, pero sin explotar el ecosistema debido a que son limitados, sin embargo, el ser humano tiende a tener falta de autonomía frente al consumo de los recursos (Madroñero Palacios & Guzmán Hernández, 2018).

La sociedad llega a comprometer al medio ambiente debido a la capacidad para satisfacer sus necesidades, un ejemplo claro es la sobreexplotación los recursos. En el marco de la Comisión Mundial del Medio Ambiente de la Organización de las

Naciones Unidas en el Informe Brundtland el concepto de desarrollo sostenible fue redefinido por Brundtland (1987) como: “un desarrollo que satisfaga las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades” (p. 47).

Además, el desarrollo sostenible se ve reflejado en un avance tanto económico, social, cultural, político y ambiental, debido a que se debe tener como objetivo la optimización de los recursos, es por ello que, es necesario un equilibrio por parte de la economía y los habitantes los cuales tenga como meta garantizar una condición ecológica, como resultado se obtendrían el mejorar la calidad de vida de las personas y el entorno que lo rodea, el cual sea un desarrollo económico el cual sea armónico y amigable con el ambiente (Pearce y Turner, 1995).

Corrientes latinoamericanas relacionan el concepto de “Desarrollo Sostenible” con el concepto de “Ética de la Sostenibilidad”, el cual menciona:

La ética del desarrollo sostenible, es más que un ‘juego de armonización’ de éticas y racionalidades implícitas en el discurso del ‘desarrollo sostenible (del mercado, del Estado, de la ciudadanía) y de la inclusión del ethos de las diferentes culturas, implica la necesidad de conjugar un conjunto de principios básicos dentro de una ética del bien común y de la sustentabilidad. (Leff, 2006, p. 3)

El concepto de desarrollo sostenible partiría del concepto de ambiente, sin embargo, el primero puede lograr ir más allá, además otro autor afirma lo siguiente:

Un balance entre crecimiento económico y conservación de la naturaleza, la posibilidad de movilizar el potencial ecotecnológico, la creatividad cultural y la participación social para construir estilos diversos de un desarrollo sostenible, igualitario, descentralizado y autogestionario, capaz de satisfacer las necesidades básicas de las poblaciones, respetando su diversidad cultural y mejorando su calidad de vida. (Leff, 2006, pp. 19–20)

En la actualidad el desarrollo sostenible se ve integrado en diferentes aspectos jurídicos, cuasi jurídicos pero con mayor fuerza se ha introducido en los marcos constitucionales lo cual ha reflejado un cambio y evolución en el ambiente, un claro ejemplo el Protocolo de Montreal en 1987, el objetivo principal era contra las acciones que disminuyan la capa de ozono, con el fin de satisfacer las necesidades de las personas en el presente sin comprometer las futuras generaciones debido a que son derechos ambientales (E. Vidal & Regaldo, 2022).

Derecho ambiental

El derecho ambiental se entiende por tener una calidad de vida basada en la igualdad y libertad, en donde las condiciones de vida del ser humano permitan tener una vida digna y bienestar, además, tienen un conjunto de normas jurídicas en las cuales tienen como obligación el ser humano de proteger y cuidar de diferentes acciones que perjudiquen el medio ambiente hacia la población presente y futura (Páez, 2011).

Impacto Ambiental

El impacto ambiental se manifiesta por las acciones negativas que realiza el hombre, sin embargo, entre una relación compleja de la globalización y el medio ambiente, existen factores que se destacan importantes como: el uso irracional de los recursos naturales, cargas ecológicas de países más ricos hacia los pobres y finalmente falta de soberanía frente a las decisiones medio ambientales (A. Hernández et al., 2016).

Una definición sobre impacto ambiental es que se encuentra en términos del bienestar humano, de esta manera, la aplicación de proyectos que causen impacto en el medio ambiente tendría una gran consecuencia en el futuro o si no se lleva a cabo tales acciones no existiría alguna alteración en el ambiente y evolucionaría con normalidad, es por ellos que existe una modificación ya sea positiva o negativa sobre la calidad de vida de las personas (E. Vidal & Regaldo, 2022).

Desarrollo sostenible y la globalización

La daño ambiental se relaciona con la globalización y las acciones del ser humano, ante este panorama, la cadena de producción transnacional adjudica los costos ecológicos hacia los países denominados pobres, y esto se da debido a que poseen riquezas de recursos naturales y realizan acciones como la explotación de dichos

recursos con el objetivo de compensar la demanda de la población y el pago de las deudas hacia otros países o instituciones internacionales, sin embargo, empresas de los países con mejor estabilidad (ricos), son los que verdaderamente explotan a estos países considerados pobres con el objeto de tener beneficios (A. Hernández et al., 2016).

Sin embargo, para considerar a la globalización y las acciones de las personas como un factor que promueve la degradación ambiental es complicado, debido a que existen otros factores que intervienen.

La globalización es quien altera a la competencia de los países, debido a que provoca que los países económicamente menos desarrollados se vean obligados a reducir el gasto en la seguridad ambiental, provocando la disolución de vínculos tales como los actores económicos y el entorno social que las regiones operan, además, el uso de nuevas tecnologías para cultivos, industrias y el campo energético generan gran impacto ambiental, añadiendo el impacto indirecto que causa los cambios ya sea de precios y demandas por parte del sistema de producción de las industrias (A. Hernández et al., 2016).

Convenios internacionales

El periodo histórico que marco al mundo entero fue la Revolución Industrial la cual comprende desde el siglo XVII e inicios del siglo XX, en este periodo surgió serie de innovaciones y cambio en tres modelos base los cuales son de producción, social y económico, además, surgieron niveles de clases sociales, aparece el capitalismo, y nuevas maquinarias para las industrias, sin embargo, la revolución trajo consigo el deterioro ambiental, la explotación de los recursos naturales, en este contexto, los convenios internacionales tienen el compromiso, en aplicar el mecanismo de responsabilidad internacional (González Arruti, 2016).

Cumbre de Estocolmo

De esta manera, al incrementar la preocupación por la degradación ambiental, se establecieron convenios como la Cumbre de Estocolmo en 1972, en la cual se elaboró normas que tenían como objetivo la protección ambiental, siendo este el primer hito histórico como base para incentivar a la construcción de normas y llamar a la concientización y cambio en materia ambiental (Baste & Watson, 2022). Los

principales convenios que se destacan en mejorar la calidad ambiental e incentivar a las políticas del medio ambiente son las siguientes:

Club de Roma 1968

En el año de 1968 se procedió a realizar una reunión en Roma en la cual asistieron varios representantes de diferentes países quienes tenían cargos importantes para tomar ciertas decisiones, el tema central de la reunión fue las acciones del ser humano provocan consecuencias negativas al planeta tierra, de esta manera encontrar soluciones para incentivar una economía estable y sostenibilidad ambiental en el mundo (Levallois, 2010).

Informe Brundtland 1987

Es un libro con el nombre de Nuestro Futuro común, lo presentó la Comisión Mundial para el Medio ambiente por la doctora Harlem Brundtland, se exhibió un estudio en el cual mediante un modelo se analizó el deterioro del medio ambiente y los recursos naturales, provocando que más personas se encuentren vulnerables y pobres, de esta manera el objetivo del informe fue encontrar soluciones para conservar el medio ambiente mediante un crecimiento sostenible.

Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 1992

Este Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático (CMNUCC), se aprobó en el año de 1992, en el cual se establecieron estructuras políticas para incentivar a los gobiernos a cooperar frente los problemas que presenta el planeta frente al cambio climático, en donde, se identifica que el cambio climático se da en conjunto, y que las actividades industriales traen graves consecuencias para el sistema climático (Tompkins & Amundsen, 2008).

Cumbre de Kyoto 1997

Es un acuerdo internacional es un sucesor del (CMNUCC), siendo este una herramienta primordial de tal convenio, el Protocolo de Kyoto entro en vigor en el año del 2005, este acuerdo es un mecanismo internacional, además, es uno de los más influyentes a nivel mundial para el cambio climático y al mismo tiempo reduce los impactos que produce, uno de los objetivos principales es reducir los gases de efecto invernadero (GEI), de esta manera los países industrializados conformados por 37 y la

Unión Europea (UE), firmaron el protocolo en el cual se comprometieron a reducir en 5% los (GEI), su principal importancia es que el protocolo ha exigido a los gobiernos crear leyes y políticas que incentiven tales compromisos y a las empresas tomar en cuenta el medio ambiente en las inversiones que realicen (Kim, 2021).

Normativa Ambiental

Según Nonna (2016) la normativa ambiental son disposiciones legales establecidas por diferentes regiones de la sociedad, en donde realizan acuerdos sobre las sustancias contaminantes las cuales pueden ser aceptadas o rechazadas teniendo en cuenta, la seguridad para el medio ambiente y la vida del ser humano. Además, menciona que las normas son un manual jurídico quien regula, obliga y sanciona si no se cumple con los acuerdos legales vigentes. De esta forma realiza un énfasis sobre la normativa ambiental la cual establece que las normas son quienes regulan las actividades que realiza el hombre sobre los recursos naturales.

De esta manera, para obtener un equilibrio entre el medio ambiente, la sociedad y la economía es necesario establecer normas, para mejorar, proteger y restaurar los recursos que se utilizan por parte de las entidades gubernamentales y las industrias, asegurando de esta manera un uso sostenible (Alzate Ibáñez et al., 2018). Además, una de las normas más importantes creadas por la Organización Internacional para Normalización (International Organization for Standardization - ISO), fue la norma ISO 14001 en donde exige a una empresa tener un plan medioambiental el cual tenga objetivos y metas enfocadas a proteger el ambiente, la primera versión fue creada en el año de 1996 (Uribe Perez & Bejarano, 2007). Menciona, que en el sector industrial es muy conocida la ISO 14001, porque al tener esta certificación la empresa mejora de manera interna el uso de los recursos y junto con ello reduce el impacto ambiental, se puede aplicar a organizaciones públicas y privadas (Acuña et al., 2017).

Objetivos del desarrollo sostenible

Los objetivos del desarrollo sostenible (ODS), fueron aprobados en el año del 2015, en donde estaban presentes 193 países, sin embargo, después de 3 años de negociaciones lograron consolidar tal compromiso histórico, este plan tiene el objetivo de tener un futuro sostenible.

Las primeras medidas optadas para el bienestar del ser humano orientadas al desarrollo sostenible se originó en el año 2000, bajo el nombre de Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) conformado por 8 principios, se estableció una agenda la cual tenía el propósito de mejorar ciertos indicadores, sin embargo, los resultados que se obtuvieron por parte de la (ODM) no fue lo esperado así que, se procedió a realizar una revisión en temas como problemas mundiales (Fernández Domínguez, 2021). De esta manera surgen los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) los cuales se enfocan en los problemas de la sociedad, encaminada en tres dimensiones importantes del desarrollo sostenible, las cuales son: económico, social y ambiental (Díaz Barrado, 2017). La (ODS) es una gran aportación para el desarrollo sostenible, además, muestra una visión de la realidad en términos políticos y sociales.

Los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) es un compromiso el cual lo firman todos los países que conforme las Naciones Unidas (ONU), los miembros de la (ONU) son quienes aprueban la (ODS) del periodo 2016 – 2030, en el cual se destacan diferentes metas y objetivos (Fernández Domínguez, 2021). Es importante conocer que la agenda de los (ODS) está compuesta de 17 objetivos y 169 metas, las cuales han sido de mucha ayuda para saber el grado de eficacia en un entorno mundial, de esta manera cada región o país debe seguir una ruta para obtener resultado de las metas y debido a ello de los objetivos (García Parra et al., 2022). Diferentes objetivos se han tomado en cuenta tal es el caso del primer Objetivo del Desarrollo Sostenible (ODS 1) quien tiene como tarea erradicar la pobreza.

Además, los resultados de la (ODS) deben ser alcanzados mediante un esfuerzo por parte de los miembros de la sociedad para el año 2030, como se mencionó anteriormente se deben equilibrar tanto económica, social y ambiental (Cosme, 2018). De esta manera, las empresas tienen un reto hacia la contribución del desarrollo de los objetivos, uno de ellos es la (ODS 12) consumo y producción responsables, es el cual impulsa a la economía mundial, sin embargo, provoca efectos negativos frente al medio ambiente y esto se da debido al irracional uso de los recursos naturales (Patuelli & Saracco, 2023). El mayor propósito por parte de los Objetivos es tener un ambiente positivo frente a la igualdad y el bienestar de la sociedad en el mundo, de esta manera la (ODS) se conforma de un marco conceptual y normativo en donde resalte la palabra

el desarrollo sostenible (Díaz Barrado, 2017). Cada Objetivo del Desarrollo Sostenible es importante para evaluar el margen de mejora en el futuro.

Objetivo del Desarrollo Sostenible 13

El gran incremento de contaminación ambiental por parte de las industrias y el consumo irracional del ser humano, tanto los (ODS) 7 – 12 y 13 se relacionan, en donde cada uno tiene en común el cuidado del medio ambiente y bienestar del ser humano, de esta manera el objetivo 13, se enfoca en la acción por el clima (Ali et al., 2023). Además, en las diferentes regiones en el mundo es importante implementar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en la cual se aplique acciones y medidas de manera urgente para combatir el cambio climático y los efectos que trae consigo (Liu et al., 2023). De esta manera, los gobiernos y las industrias deben actuar de manera inmediata, porque los efectos negativos que se aproximan en el futuro serían aún más catastróficos que los actuales o los que ya han sucedido.

Objetivo del Desarrollo Sostenible 12

Para cumplir con el desarrollo sostenible en el mundo, sin comprometer que las acciones del presente afecten a generaciones futuras, es necesario optar por acciones y medidas las cuales garanticen un consumo y producción sostenible (ODS 12), sin embargo, el uso irracional de los recursos naturales causa efectos negativos (Patuelli & Saracco, 2023). Es por ello que las empresas son esenciales para lograr cumplir tal objetivo, debido a que son actores importantes al momento de consumir gran cantidad de recursos, provocando desechos no amigables hacia el medio ambiente (Karan et al., 2023). El (ODS 12) implica que los patrones tanto de producción y consumo aporte mejorar la condición ambiental y contribuya como estrategia para reducir el hambre y la pobreza (Fernández Morilla et al., 2019). El objetivo tiene como meta la reflexión hacia el consumismo y una vida más consciente.

Objetivo del Desarrollo Sostenible 7

La energía es un factor fundamental para el desarrollo de las actividades industriales y humanas en el mundo, sin embargo, el uso de combustibles fósiles ha provocado efectos negativos hacia el medio ambiente, aumentando de esta manera los gases de efecto invernadero (GEI). por el uso de combustibles fósiles (Fei et al., 2021). En este contexto, la aplicación del (ODS 7) el cual es garantizar el acceso a una energía limpia,

fiables, asequible y moderna son desafíos que deben enfocarse para alcanzar la (ODS) (He et al., 2022). Es por ello que tal objetivo no se puede lograr sin aplicar el (ODS 12) consumo y producción responsables.

Estrategias

El termino estrategia ha evolucionado al pasar el tiempo, los seres humanos lo utilizan para que sus planes tengan mejores resultados, en donde actúan la interacción de fuerza y el conflicto (Freedman, 2016). De acuerdo a Gutiérrez Galindo et al., (2012) la estrategia es una combinación de métodos y fines, el que cual busca una organización ya sea por medio de políticas para alcanzar ciertos objetivos dependiendo el tema. Adicionalmente, la definición de estrategia en un enfoque de sostenibilidad busca motivar y promover aprendizajes por medio de la experiencia y situaciones de la vida cotidiana, mejorando los resultados (E. Contreras, 2013). Las estrategias ayudan a tener mayor competitividad, debido a los cambios de aprendizaje y adaptación.

El termino estrategia se refiere de igual manera a un plan de acciones que tiene una persona, de esta manera se aplicó el concepto en la teoría de juegos (Cerdá et al., 2004). Además, estrategia son actividades u operaciones que un ser humano las realiza mentalmente en donde esta puede tener un carácter intencional o propositivo (E. Contreras, 2013). Resumiendo lo planteado, es definida como pensamiento y conducta que una persona lo usa al momento de tomas una decisión (Gutiérrez Galindo et al., 2012). De forma que las personas lo asocian con la planificación, control y la dirección, poniendo en práctica cuando se enfrente a un problema.

Es por ello que, en el ámbito de sostenibilidad ambiental, se aplican estrategias las cuales hacen referencia a las políticas y prácticas comerciales que complacen las necesidades de ambas partes, las cuales están enfocadas en los desafíos ambientales (Marcelo Veliz, 2022). Las estrategias estas representadas en los gastos que realiza una industria, estos están representados en disminuir la contaminación y junto con ello proteger el medio ambiente (Adomako & Dong, 2022). Además, la economía circular presenta varias estrategias para tener una producción sostenible y un consumo racional, ya sea en los procesos de gestión, tecnología, operacionales de gestión entre otros (Espaliat, 2017). Sin embargo, las acciones mencionadas se pueden realizar a nivel meso y macro.

Economía circular

La economía circular (EC) es un modelo el cual ha demostrado ser eficiente para reducir las grandes cantidades de desechos y disminuir el uso de recursos naturales, de esta manera, aumenta la eficiencia de los productos y la vida útil de los mismo (Khajuria et al., 2022). Es por ello que, la economía circular (EC) se entiende como aquella que restaura y regenera, además, trata que la materia prima y los productos tenga un valor y utilidad máxima (Espaliat, 2017). El modelo presenta un ciclo positivo, el cual resguarda el capital natural, y optimiza el uso racional de los recursos, desvinculando el desarrollo de la economía respecto al consumo de los recursos que son limitados (Shah & Senjyu, 2023). La economía circular se enfoca en la sostenibilidad de los recursos naturales creando de esta manera un sistema de circuito cerrado.

La economía circular brinda un modelo en el cual se puede desarrollar nuevas actividades tanto productivas como en los servicios, es un modelo que preserva la naturaleza y reduce los gases de efecto invernadero (GEI) (Khajuria et al., 2022). Los beneficios del modelo de (EC) son importantes para los gobiernos y la sociedad, porque, proporciona una solución hacia los desafíos globales en este caso la contaminación, el cambio climático, los desechos y otros efectos, creando de esta manera una economía próspera respecto al medio ambiente (Peng et al., 2023). La economía circular forma parte esencial de algunos objetivos del desarrollo sostenible (ODS) de la agenda 2030, ayuda de esta manera a cumplir con las metas realizadas por las Naciones Unidas (Diggle et al., 2023).

Los principios de economía circular (EC) es una contraposición a la economía lineal la cual se caracteriza por fabricar, utilizar y eliminar los productos sin alcanzar los límites de consumo (Henzen & Weenk, 2022). La economía lineal surge desde la Revolución Industrial, generando gran impacto en el medio ambiente, y hoy en día sigue generando efectos negativos los cuales son difíciles de asumir y aceptar (Espaliat, 2017). Es por ello, que la (EC) plantea un modelo de cambio en los paradigmas sociales, políticos y económicos (Peng et al., 2023).

La (EC) es un modelo revolucionario el cual se basa en conceptos que son aplicables desde la década de los 80s, además, se considera una visión integradora, la cual se

realiza con la cooperación de varias disciplinas, incorpora estrategias de Producción Mas Limpia (PLM), estudio del ciclo de vida de productos y ecología industrial, es importante mencionar que al ser una herramienta preventiva de impacto ambiental logra incrementar la competitividad al aplicar los principios de (EC) (Espaliat, 2017).

La base de principios de economía circular enmienda las deficiencia que provoca la fabricación de productos, fomentando la optimización de los recursos y reduciendo los residuos y subproductos desechables, además, genera nuevas fuentes de producción al momento y junto con ello el ahorro de energía, facilitando el principio de sostenibilidad ambiental el que garantiza un gran desempeño dependiendo la era de globalización (Espaliat, 2017).

Eficiencia energética

La eficiencia energética surge en el año de 1998 tras una Conferencia celebrada en Austria, donde se acordó una fecha emblemática enfocada al consumo racional de energía, se establecieron estrategias como el uso de energías renovables y disminuir los combustibles fósiles (Malmborg, 2023). La eficiencia energética (EE), se define como la acción de consumir energía en menor cantidad respecto a la que normalmente se usa, sin embargo, no afecta a seguir viviendo una vida de comodidad (Schallenberg et al., 2008).

El concepto de eficiencia energética se entiende como el acto de minimizar la cantidad de energía sin afectar la calidad que se demanda por parte de las industrias y del ser humano, una alternativa que promueve la (EE) es cambiar las maquinarias antiguas por otras actuales que consumen menor cantidad de energía, es por ello que, el comportamiento no se ve afectado debido a que realiza la misma actividad, producto o servicio pero con menor cantidad de energía, conservando de esta manera los recursos naturales (Schallenberg et al., 2008).

De esta manera, la eficiencia energética interviene en los objetivos de desarrollo sostenible siendo esta que tiene un costo menor para lograr cumplir tal objetivo los cuales se basan en la reducción de energía y emisiones (Jain, 2023). Además, la eficiencia energética se relaciona con el ahorro energético, la cual se basa en reducir el consumo de energía para reducir las emisiones del CO₂, y gases de efecto invernadero, de esta manera, el consumo de energía de forma responsable, tiene

ventajas ambientales, sociales, económicas, y esto es porque se reduce la cantidad de contaminación en las diferentes regiones, es por ello que provoca la reducción de lluvias ácidas y destrucción de la flora un claro ejemplo son los bosques (Schallenberg et al., 2008).

Energías alternativas

Las energías alternativas surgen con más fuerza desde la Revolución Industrial, debido a que anteriormente, la producción se centraba en la rapidez y calidad del producto sin tener en cuenta el daño colateral que causa al medio ambiente (Oswald, 2017). De esta manera, se entiende que realizar inversiones en combustibles no contaminantes y fuentes de energía renovable son alternativas para reducir el impacto de gases de efecto y de esta manera incentivar la oferta de la energía segura (Caraballo & García, 2017). Además, las fuentes de energía alternativas son la energía solar, biomasa, eólica, termoeléctrica e hidráulica, en donde cada una se proviene a través de recursos naturales y de fuentes infinitas como la radiación solar (Mikati et al., 2012).

Gasto

El gasto es el desembolso en valores monetarios el cual se da en contra de los ingresos de cierto periodo, y no proporcionará ingresos a futuro, lo cual representa un saldo negativo en el estado de resultado (Balanda, 2005). Además, se pueden expresar en valores monetarios, que en cierto punto ya se han generado beneficios, pero estos no se capitalizan, sino que tienden a ser gastos de administración, debido a que no son cuentas de activos (Mowen, 2007). De esta manera, los gastos se definen como la disminución de los activos o el aumento de los pasivos, la cual puede ser realizada por diferentes industrias dependiendo de la actividad económica y se encuentra reflejada en los resultados según el periodo (García, 2008).

Inversión

El término inversión en el libro de Valoración de Proyectos de Inversión, manifiesta que "la inversión es todo desembolso de recursos financieros para adquirir bienes concretos durables o instrumentos de producción, denominados bienes de equipo, y que la empresa utilizará durante varios años para cumplir su objeto social" (Peumans, 1967, p. 21).

Además, las inversiones se entienden como la acción de destinar recursos como el capital, tiempo y trabajo, ya sea en una empresa u otras entidades gubernamentales, el objetivo de este es obtener ganancias a futuro, sin embargo, las inversiones tienen cierto riesgo el cual baja y sube, además, se describen a corto y largo plazo (Viñan et al., 2018). Las entidades gubernamentales de un país necesitan de cierta cantidad para proceder a financiar sus proyectos que son a largo plazo como son las construcciones públicas, pero los gobiernos no suelen realizar inversiones a corto plazo (Gitman & Joehnk, 2009). Tanto los gobiernos de las distintas regiones como las empresas son demandantes netos de fondos.

De esta manera, en las finanzas corporativas se incluye el término inversión para proteger el medio ambiente, optando por diferentes acciones para reducir los gases de efecto invernadero que provocan las industrias y consumir de manera racional los recursos (Li & Zhu, 2022). Sin embargo, la inversión en el ámbito ambiental no produce resultados a corto plazo, siendo este una desventaja para la empresa al momento de optar por un cambio hacia la conservación ambiental (Yang, 2023).

2.2. Hipótesis (opcional) y/o preguntas de investigación

- ¿Cómo se comportan las estrategias de sostenibilidad ambiental para eficiencia energética del gasto e inversión de la Industria Manufacturera?
- ¿En qué medida se relacionan las estrategias de sostenibilidad para eficiencia energética en el gasto e inversión de las Industrias Manufactureras?
- ¿Cómo incide el gasto e inversión en las estrategias de sostenibilidad para eficiencia energética de las Industrias Manufactureras del Ecuador en el año 2020?

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

En el siguiente capítulo se detalla los métodos utilizados y sus enfoques el cual es cuantitativo, además, se utiliza la técnica de análisis secundario de datos y documentos, con el objetivo de contestar las preguntas de investigación. Considerando para el desarrollo del proyecto de investigación se procedió a utilizar los métodos de nivel descriptivo, correlaciona y explicativo.

3.1 Recolección de la Información

Para obtener la información del presente proyecto de investigación se toma en consideración los datos de fuente secundaria, estos datos servirán para la variable dependiente que concierne al gasto e inversión y la variable independiente que son las estrategias para eficiencia energética. Los mismos fueron obtenidos en el Instituto Nacional de Censos (INEC), en el Módulo Ambiental de la Encuesta Estructurada Empresarial (ENESEM), para este estudio se tomaron los datos del año 2020, el cual, se encuentra enfocado en las empresas de la industria manufacturera del Ecuador.

Población

La población de la presente investigación se compone de datos que tienen ciertas características, para este estudio se tomó en cuenta descripciones esenciales al momento de seleccionar, tales como las energías renovables y generadores de energía, es por ello que la población de estudio está conformada por las industrias manufactureras del Ecuador, la cual va enfocada hacia las estrategias de sostenibilidad ambiental para eficiencia energética.

La población está conformada por 703 empresas dedicadas a la manufactura que realizan protección y gestión ambiental. La población se define como un conjunto de todos los elementos que tiene una investigación, además, se conoce como elementos o individuos que tienen características similares para el respectivo análisis (Bernal, 2010).

Muestra

En la investigación no fue necesario el uso de la muestra de la población, debido a que se trabajó con todas las empresas manufacturera, es importante mencionar que la muestra es un subgrupo de la población, la cual tiene ciertas características e información relevante para el desarrollo del estudio, en donde se procede a realizar la medición y observación de las variables que son objeto de estudio (Bernal, 2010; Hernández Sampieri & Mendoza, 2018).

Fuentes primarias

Para el desarrollo de la investigación no se utilizó fuentes primarias debido a que no se recolectó la información de primera mano. Las fuentes primarias son las cuales se obtiene información directa en el lugar de los hechos, además, pueden ser organizaciones, personas, el medio ambiente entre otros (Bernal, 2010). De esta manera, se considera fuentes primarias a obtener información directa por medio de una entrevista, encuestas de relación directa según el tema de investigación.

Fuentes secundarias

El presente proyecto se trabajó con fuentes secundarias, la cual, se define como la información que no son fuentes originales, sin embargo, hacen referencia a las fuentes que no se puede obtener directamente, y esto se lo realiza si la fuente es confiable (Bernal, 2010). Se trabajó con datos de fuentes confiables, en este caso la Encuesta Estructurada Empresarial (ENESEM), la base de datos se encuentra compuesta por las actividades de gestión ambiental que han realizados las empresas en el año 2020, así como la eficiencia energética, generación de residuos sólidos entre otros que se encuentra determinados por el gasto e inversión. Este tipo de datos son ágiles y tiene menos costos para obtenerlos con relación a los datos primarios. La fuente mencionada facilitó la obtención de los datos para proceder con el análisis de la investigación y el análisis correspondiente.

Técnicas

La técnica de investigación que se aplicó para el desarrollo del proyecto fue el análisis documental, la cual tiene como objetivo analizar e interpretar la información de los

datos que ya fueron publicados con anterioridad en fuentes confiables (Arias, 2012). Esta herramienta (técnica de investigación) es necesaria para encontrar y clasificar la información que se necesita para el proyecto de investigación.

Instrumentos

Los instrumentos son necesarios al momento de obtener los datos, es por ello, que en base a la técnica que fue el análisis documental, se aplicó como instrumento la ficha de registro de datos secundarios, debido a que los datos ya han sido recabados por otros y con diferente enfoque de investigación.

3.2 Tratamiento de la Información

Para el proceso de información se utilizó la investigación descriptiva, correlacional y explicativa, primeramente, en la investigación descriptiva se identifica las variables con el objetivo de saber el comportamiento de las estrategias en eficiencia energética, en la etapa correlacional se busca determinar la importancia de las variables más significativas y junto a ello se procede a establecer su incidencia por medio de un modelo de regresión lineal múltiple.

En primera instancia, para el desarrollo de la investigación es importante entender la estructura de la guía de uso de la base de datos de la (ENESEM), en especial las realizadas por las industrias manufactureras y las variables consideradas en las pruebas estadísticas. En este caso conocer los datos perdidos filtrados en una de las variables a trabajar facilitó el tratamiento de la información. Además, es imprescindible realizar las distintas pruebas para cada variable y según ello conocer si se requiere aplicar la correlación de Pearson o de Spearman. Al realizar las respectivas pruebas y supuestos requeridos se cumplirán los objetivos propuestos.

Estudio descriptivo

Bernal (2010) define a la investigación descriptiva como el acto de encontrar aspectos más característicos, y particulares de una persona o situaciones los cuales son fundamentales del objeto de estudio. Además, la investigación descriptiva, utiliza técnicas como la encuesta, entrevista, revisión documental y la observación para cumplir con el objetivo. Por otro lado, los estudios descriptivos, especifican

las cosas más importantes de fenómenos a estudiar, por medio de indicadores de medición y evaluación (R. Hernández et al., 1997).

El nivel descriptivo es la primera fase para el proceso de la investigación, en donde esta resalta las características más importantes del tema de estudio, de tal manera que para el desarrollo del primer objetivo se procede a identificar el comportamiento de las estrategias para eficiencia energética de la industria manufacturera, en donde se utiliza tablas, figuras, cuadros para resumir los datos de la investigación (Rodríguez et al., 2016) . Se trabaja con análisis estadístico de medidas de tendencia central y dispersión junto con ello gráficos que ayudan a la correcta interpretación.

Media Aritmética: Conjunto de datos que corresponde a la suma de los valores y se divide entre el número del total de los datos (Mendenhall et al., 2006).

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{N}$$

Mediana: Valor central x en un conjunto de datos, el cual debe estar ordenado de menor a mayor, de esta manera se puede identificar el valor que se encuentra en medio(Mendenhall et al., 2006).

Desviación: Muestra la distancia o dispersión de cada uno de los datos con respecto la media aritmética de la población, es una de las preferidas para estudios descriptivos (Mayorga et al., 2021).

\bar{x} = media aritmética, X_i = *i*ésimo de datos, N = número de datos

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_i^N (X_i - \bar{x})^2}{N}}$$

Varianza: Resulta de obtener el promedio de cada una de los datos de un conjunto de grupo al cuadrado. De esta manera, la varianza es la suma de los cuadrado de las desviaciones al cuadrado respecto al promedio (Mayorga et al., 2021).

Además, de conocer el comportamiento de las estrategias para eficiencia energética, se requirió la aplicación de pruebas de normalidad para variables cuantitativas, tanto para el gasto e inversión y las energía alternativa o complementaria las cuales son estrategias para eficiencia energética en el estudio, con el fin de verificar la distribución de los datos. Para conocer la normalidad se utilizó la prueba de Kolmogórov-Smirnov para variables dependientes que tiene datos superiores a 50, y Shapiro - Wilk para las variables independientes que tienen datos menores a 50, estas pruebas son conocidas por comprobar si los datos tienen una distribución normal (Berlanga & Rubio, 2012).

Por otro lado, estas pruebas tienen hipótesis las cuales son: hipótesis nula H_0 los datos son normales, mientras que, la hipótesis alternativa H_1 los datos tienen una distribución no normal. A continuación, se utiliza la regla de decisión, en donde si el p-valor $\leq 0,05$ se rechaza la hipótesis alternativa y si el p-valor $\geq 0,05$ se acepta la hipótesis nula (Flores & Flores, 2021). Finalmente, se determina si los datos son paramétricos o no paramétricos, en este caso los datos no tienen homogeneidad de varianza y se obtienen datos no paramétricos tanto para las variables dependientes como independientes.

Estudio correlacional

Para determinar la importancia de las estrategias de sostenibilidad ambiental para eficiencia energética en la industria manufactureras en el año 2020, se procedió con los resultados obtenidos de la prueba de normalidad a ejecutar la correlación de Spearman, de esta manera se buscó relacionar las variables dependientes con las independientes de las estrategia de eficiencia energética las cuales son la generación o uso de las energías alternativas o complementarias como: solar, eólica, biomasa, hidráulica, térmica, energía de red pública. La correlación de Spearman es una prueba no paramétrica, que se utiliza para ver la asociación entre dos variables, además, se puede determinar la dependencia o independencia de dos variables (Montes et al., 2021). Se utilizo la regla decisión para conocer si existe correlación entre las energías alternativas o complementarias utilizadas por las industrias manufactureras, donde si el p valor $\leq 0,05$ se acepta la hipótesis alternativa, mientras que si el p-valor $\geq 0,05$ se rechaza la hipótesis nula.

H0: no existe relación entre la energía alternativa complementaria con el gasto e inversión.

H1: existe relación entre la energía alternativa complementaria con el gasto e inversión.

$$r_s = 1 - \frac{(6 * \sum d^2)}{n * (n^2 - 1)}$$

En donde:

n: observaciones o sujetos del estudio; d: diferencia de rangos de la variable independiente (X) y la variable dependiente (Y) (Montes et al., 2021).

Por otra parte, para su correcta interpretación se hace referencia a la clasificación del grado de relación.

Tabla 1

Interpretación según el Grado de Relación Spearman

Rango	Relación
-0.91 a -1.00	Correlación negativa perfecta
-0.76 a -0.90	Correlación negativa fuerte
-0.51 a -0.75	Correlación negativa considerable
-0.11 a -0.50	Correlación negativa media
-0.01 a -0.10	Correlación negativa débil
0.00	No existe correlación
+0.01 a +0.10	Correlación positiva débil
+0.11 a +0.50	Correlación positiva media
+0.51 a +0.75	Correlación positiva considerable
+0.75 a +0.90	Correlación positiva muy fuerte
+0.91 a +1.00	Correlación positiva perfecta

Nota. Grado de relación de la variable. Fuente: Elaboración propia en base a Montes et al.,(2021)

El coeficiente de rangos se encuentra de -1.00 a +1.00, en donde: a media que los valores se encuentren cercano a +1.00 muestra una relación positiva perfecta, lo que quiere decir que a medida aumente un rango en estrategias para eficiencia energética, el gasto de igual manera sube. Por otro lado, si los valor se ecuentra cerca -1.00 muestra que no hay un relación fuerte esto quiere decir que si el uno aumenta por el otro lado disminuye, mientras que si da el valor 0.00 muestra que no hay relación (Montes et al., 2021).

Estudio explicativo

Para establecer la incidencia de las energías alternativas o complementarias para la eficiencia energética en el gasto e inversión, se utilizó un análisis de Regresión Lineal Múltiple, es una técnica estadística para relacionar más de dos variables la cual predice fenómenos o situaciones. Estas variables se cuantifican entre la dependiente e independiente, además, sirve para estudiar la causa de variación en la variable Y.

Formula del modelo lineal múltiple tiene la siguiente forma (Baños et al., 2019):

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_kX_k + u$$

Sin embargo, si se emplea la Regresión Lineal Múltiple, es necesario que se cumpla con ciertos supuestos los cuales son: la linealidad, independenciam, homocedasticidad, normalidad y no colinealidad (Baños et al., 2019).

Para cumplir con los supuestos del modelo, se tomó en cuenta las variables significativas, en este caso el gasto y las estrategias, debido a la cantidad de los datos se manejó con las mismas cantidades tanto kWh y valores monetarios.

3.3 Operacionalización de las variables

Variab(es) independiente(es): estrategias de sostenibilidad ambiental para eficiencia energética

Tabla 2

Estrategias de sostenibilidad ambiental para eficiencia energética

Conceptualización	Dimensiones Categorías	Indicadores	Ítems	Técnica/Instrumento
Conjunto de acciones y actividades encaminadas a concientizar el consumo racional de los recursos naturales limitados donde esta puede tener un carácter intencional o propositivo para reducir la	Energía eléctrica alternativa (solar)	Cantidad total de empresas manufactureras que utilizaron energía eléctrica alternativa (solar). Cantidad total de las empresas manufactureras que consumieron energía solar en (kWh/año). Cantidad total de las empresas manufactureras que realizaron venta de energía solar en (kWh/año). Cantidad total de las empresas manufactureras que realizaron venta e ingresos de energía solar en (Valor USD/año).	¿La empresa utilizó energía eléctrica solar? ¿Cuál es la cantidad de consumo de energía solar? ¿Cuál es la cantidad de ventas de energía solar por parte de la empresa? ¿Cuál es la cantidad de ventas e ingresos de energía solar por parte de la empresa?	Técnica: Análisis de documentos Instrumento: Ficha de registro de datos secundarios
	Energía eléctrica alternativa (eólica)	Cantidad total de empresas manufactureras que utilizaron energía eléctrica alternativa (eólica).	¿La empresa utilizó energía eléctrica eólica?	Técnica: Análisis de datos o documentos Instrumento: Ficha de registro de datos secundarios

contaminación ambiental (E. Contreras, 2013).

Cantidad total de las empresas manufactureras que consumieron energía eólica en (kWh/año).

¿Cuál es la cantidad de consumo de energía eólica?

Cantidad total de las empresas manufactureras que realizaron venta de energía eólica en (kWh/año).

¿Cuál es la cantidad de ventas de energía eólica por parte de la empresa?

Cantidad total de las empresas manufactureras que realizaron venta e ingresos de energía eólica en (Valor USD/año).

¿Cuál es la cantidad de ventas e ingresos de energía eólica por parte de la empresa?

Energía eléctrica alternativa (biomasa)	Cantidad total de empresas manufactureras que utilizaron energía eléctrica alternativa (biomasa).	¿La empresa utilizó energía eléctrica biomasa?	Técnica: Análisis de datos o documentos Instrumento: Ficha de registro de datos secundarios
	Cantidad total de las empresas manufactureras que consumieron energía biomasa en (kWh/año).	¿Cuál es la cantidad de consumo de energía biomasa?	
	Cantidad total de las empresas manufactureras que realizaron venta de energía biomasa en (kWh/año).	¿Cuál es la cantidad de ventas de energía biomasa por parte de la empresa?	
	Cantidad total de las empresas manufactureras que realizaron venta e ingresos de energía biomasa en (Valor USD/año).	¿Cuál es la cantidad de ventas e ingresos de energía biomasa por parte de la empresa?	

Energía eléctrica alternativa (hidráulica)	<p>Cantidad total de empresas manufactureras que utilizaron energía eléctrica alternativa (hidráulica).</p> <p>Cantidad total de las empresas manufactureras que consumieron energía hidráulica en (kWh/año).</p> <p>Cantidad total de las empresas manufactureras que realizaron venta de energía hidráulica en (kWh/año).</p> <p>Cantidad total de las empresas manufactureras que realizaron venta e ingresos de energía hidráulica en (Valor USD/año).</p>	<p>¿La empresa utilizó energía eléctrica hidráulica?</p> <p>¿Cuál es la cantidad de consumo de energía hidráulica?</p> <p>¿Cuál es la cantidad de ventas de energía hidráulica por parte de la empresa?</p> <p>¿Cuál es la cantidad de ventas e ingresos de energía hidráulica por parte de la empresa?</p>	<p>Técnica: Análisis de datos o documentos</p> <p>Instrumento: Ficha de registro de datos secundarios</p>
Energía eléctrica alternativa (generador termoeléctrico)	<p>Cantidad total de empresas manufactureras que utilizaron energía eléctrica alternativa (generador termoeléctrico).</p> <p>Cantidad total de las empresas manufactureras que consumieron energía de generador termoeléctrico en (kWh/año).</p> <p>Cantidad total de las empresas manufactureras que realizaron venta de energía de generador termoeléctrico en (kWh/año).</p> <p>Cantidad total de las empresas manufactureras que realizaron venta e</p>	<p>¿La empresa utilizó energía de generador termoeléctrico?</p> <p>¿Cuál es la cantidad de consumo del generador termoeléctrico?</p> <p>¿Cuál es la cantidad de ventas de energía del generador termoeléctrico por parte de la empresa?</p> <p>¿Cuál es la cantidad de ventas e ingresos de energía del generador termoeléctrico por parte de la empresa?</p>	<p>Técnica: Análisis de datos o documentos</p> <p>Instrumento: Ficha de registro de datos secundarios</p>

	ingresos de energía de generador termoeléctrico en (Valor USD/año).		
Otro tipo de energía eléctrica alternativa	<p>Cantidad total de empresas manufactureras que utilizaron otro tipo de energía eléctrica alternativa.</p> <p>Cantidad total de las empresas manufactureras que consumieron energía de otro tipo de energía eléctrica alternativa en (kWh/año).</p> <p>Cantidad total de las empresas manufactureras que realizaron venta de otro tipo de energía eléctrica alternativa en (kWh/año).</p> <p>Cantidad total de las empresas manufactureras que realizaron venta e ingresos de otro tipo de energía eléctrica alternativa en (Valor USD/año).</p>	<p>¿La empresa utilizó otro tipo de energía eléctrica alternativa?</p> <p>¿Cuál es la cantidad de consumo de otro tipo de energía eléctrica alternativa?</p> <p>¿Cuál es la cantidad de ventas de otro tipo de energía eléctrica alternativa por parte de la empresa?</p> <p>¿Cuál es la cantidad de ventas e ingresos de otro tipo de energía eléctrica alternativa eólica por parte de la empresa?</p>	<p>Técnica: Análisis de datos o documentos</p> <p>Instrumento: Ficha de registro de datos secundarios</p>
Energía alternativa	<p>Cantidad total de las empresas de industrias manufactureras que produjeron energía alternativa (kWh/año).</p> <p>Cantidad total de las empresas manufactureras que consumieron energía alternativa en (kWh/año).</p> <p>Cantidad total de las empresas manufactureras que realizaron venta energía eléctrica alternativa en (kWh/año).</p>	<p>¿Cuál es la cantidad de producción de energía eólica por parte de la empresa?</p> <p>¿Cuál es la cantidad de consumo de energía eólica?</p> <p>¿Cuál es la cantidad de ventas de energía eólica por parte de la empresa?</p>	<p>Técnica: Análisis de datos o documentos</p> <p>Instrumento: Ficha de registro de datos secundarios</p>

Cantidad total de las empresas manufactureras que realizaron venta e ingresos de energía eléctrica alternativa en (Valor USD/año). ¿Cuál es la cantidad de ventas e ingresos de energía eólica por parte de la empresa?

Nota. Variables independientes estrategias para eficiencia energética. Fuente. Elaboración propia basado en INEC

Variables(es) dependiente(es): gasto e inversión

Tabla 3

Variable dependiente gasto e inversión

Conceptualización	Dimensiones Categorías	Indicadores	Ítems	Técnica/Instrumento
	Gasto	Número de empresas dedicadas a la manufacturera que realizaron gastos.	¿Cuántas empresas dedicadas a la manufactura realizaron gastos?	
		Cantidad en dólares de las empresas dedicadas a la manufactura que realizaron gastos.	¿Cuánto dinero gastaron las industrias manufactureras?	Técnica: Análisis de datos o documentos

<p>Términos financieros necesarios para proteger el medio ambiente, optando por diferentes acciones para reducir la degradación ambiental provocada por las industrias manufactureras enfocada en la eficiencia energética (Li & Zhu, 2022).</p>	<p>Número de empresas dedicadas a la manufactura que realizaron gastos en protección y gestión ambiental.</p>	<p>¿Cuántas empresas dedicadas a la manufactura realizaron gastos en la protección y gestión ambiental?</p>	<p>Instrumento: Ficha de registro de datos secundarios</p>
	<p>Cantidad en dólares de empresas dedicadas a la manufactura que realizaron en protección y gestión ambiental.</p>	<p>¿Cuánto dinero gastaron las empresas dedicadas a la manufactura la protección y gestión ambiental?</p>	
	<p>Número total de gastos en personas que se dedicaron a actividades ambientales en la empresa.</p>	<p>¿Cuántas personas se dedicaron a actividades ambientales en las empresas manufactureras?</p>	
	<p>Cantidad en dólares de gastos en sueldos y salarios anuales pagados a las personas que se dedicaron a actividades ambientales en la empresa.</p>	<p>¿Cuánto se gastó en las personas que se dedicaron a actividades ambientales en las empresas manufactureras?</p>	
<p>Inversión</p>	<p>Identificar el número total de empresas dedicadas a la manufactura que realizaron gastos en eficiencia energética.</p>	<p>¿Cuántas empresas manufactureras realizaron gastos en eficiencia energética?</p>	<p>Técnica: Análisis de datos o documentos Instrumento: Ficha de registro de datos secundarios</p>
	<p>Cantidad total en dólares de empresas dedicadas a la manufactura que realizaron gastos en eficiencia energética.</p>	<p>¿Cuánto dinero se gastó en las empresas manufactureras realizaron eficiencia energética?</p>	

Número de empresas dedicadas a la manufacturera que realizaron inversiones.	¿Cuántas empresas dedicadas a la manufacturera realizaron inversiones?
Cantidad en dólares de las empresas dedicadas a la manufacturera que realizaron inversiones.	¿Cuánto dinero invirtieron las industrias manufactureras?
Número total de inversiones en sueldos y salarios anuales pagados a las personas que se dedicaron a actividades ambientales en la empresa.	¿Cuántas personas se dedicaron a actividades ambientales en las empresas manufactureras?
Cantidad en dólares de los sueldos y salarios anuales pagados a las personas que se dedicaron a actividades ambientales en la empresa.	¿Cuánto se invirtió en las personas que se dedicaron a actividades ambientales en las empresas manufactureras?
Identificar el número total de empresas que se dedicaron a la manufacturera y realizaron inversión en eficiencia energética.	¿Cuántas empresas manufactureras realizaron inversiones en eficiencia energética?
Cantidad total en dólares de empresas dedicadas a la manufacturera que realizaron inversiones en eficiencia energética.	¿Cuánto dinero se invirtió en las empresas manufactureras realizaron eficiencia energética?

Nota. Variables dependientes gasto e inversión. Fuente. Elaboración propia basado en INEC

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Resultados y discusión

En el siguiente apartado, se presentarán los resultados para cada uno de los objetivos específicos planteados en la investigación, de la misma manera, se procederá a desarrollar la discusión en base a las investigaciones realizadas sobre el tema de estrategias de sostenibilidad ambiental para la eficiencia energética en las industrias manufactureras. Los objetivos desarrollados en la investigación se enfocan en identificar el comportamiento de las estrategias para eficiencia energética en el sector de estudio, de manera posterior se evaluará la importancia de las estrategias, por último, establecer la incidencia de las mismas en el gasto e inversión en la eficiencia energética que destinan las industrias manufactureras de Ecuador.

Cumplimiento del objetivo 1: Identificar el comportamiento de las estrategias de sostenibilidad ambiental para eficiencia energética aplicada en la industria de manufactura del Ecuador.

En primera instancia, con el fin de identificar comportamiento de las estrategias de sostenibilidad ambiental para eficiencia energética se procedió a analizar las variables con las que se trabajó en la investigación, todo ello para poder realizar el primer objetivo del estudio. De esta manera, se realizó un estudio utilizando estadística descriptiva, medidas de tendencia central, graficas de barras y las medidas de dispersión para conocer el comportamiento de las estrategias aplicadas a la eficiencia energética de la industria manufacturera ecuatoriana para el año de estudio 2020.

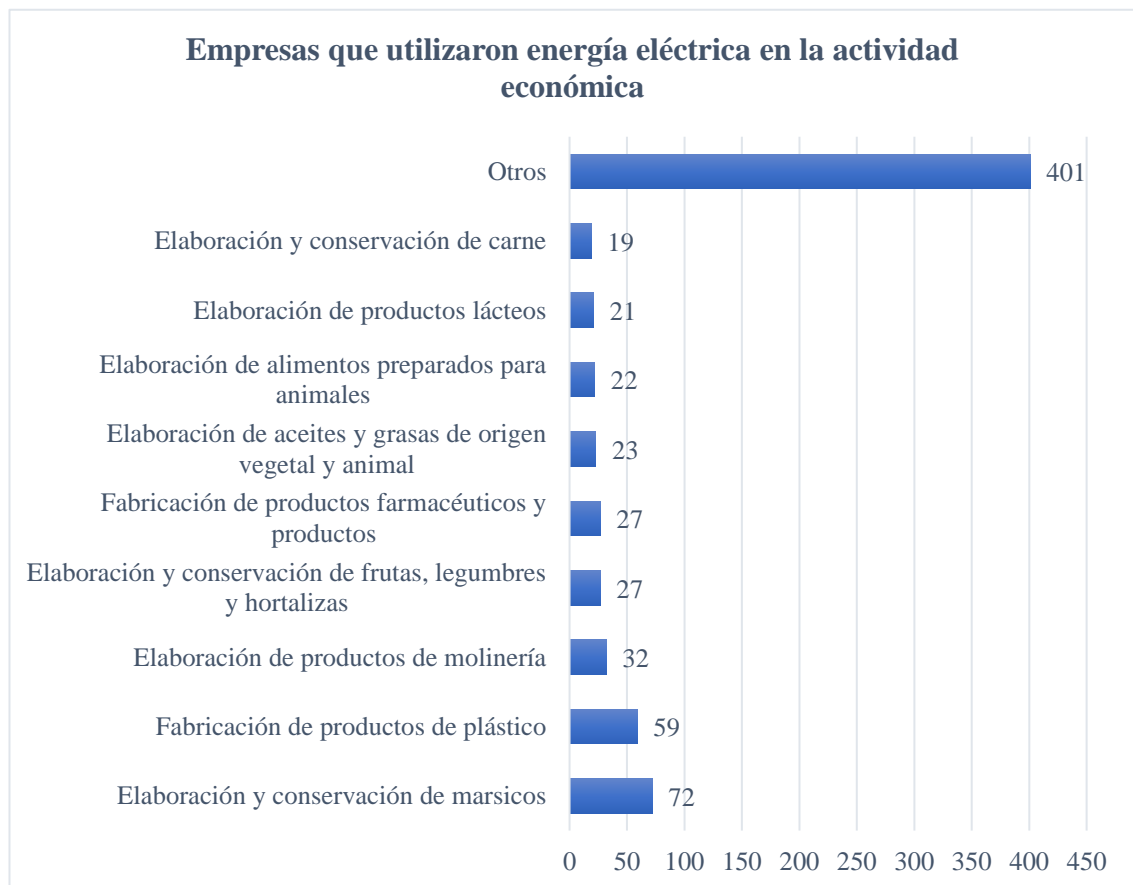
En los análisis a continuación se establecen las cantidades de cada uno de los tipos de energía alternativa como estrategias que utilizaron las empresas del sector manufacturero y el gasto e inversión que hicieron las mismas para minimizar el uso de los recursos energéticos tradicionales. Las estrategias ambientales de la eficiencia energética (EE), para las empresas analizadas que se presentan en la Encuesta de Estructura Empresarial (ENESEM) y que se utilizarán para este análisis cubren la producción tanto en kilowatts y en dólares de la energía solar, eólica, biomasa e

hidráulica. De la misma manera, se presenta el consumo total de estas energías para el sector de la manufactura.

En base a esta información se procederá a analizar el comportamiento de cada una de las estrategias para las empresas manufactureras ecuatorianas. Antes de empezar el análisis de la eficiencia energética del sector se realizará a manera de introducción un análisis del consumo de energía eléctrica de la red pública de las principales actividades a las cuales se dedican las empresas manufactureras en el periodo de estudio.

Figura 1

Actividades Económicas Dentro del Sector Manufacturero del Ecuador 2020



Nota: El gráfico muestra las actividades económicas que compraron energía eléctrica a la red pública. Fuente: Elaborado por el investigador.

En el análisis de la figura 1 muestra las principales actividades económicas del sector manufacturero en el Ecuador para el periodo de estudio, se verifica que las actividades

de elaboración y conservación de mariscos, fabricación de plásticos y la elaboración de productos de molinería son las tres primeras actividades más importantes dentro del estudio. Esto concuerda con otros estudios en el tema como Zapata Chin et al. (2022) quien explica que la manufactura en el Ecuador se realiza principalmente sobre actividades de producción de alimentos y bienes de consumo final que tienen poca especialización tecnológica, debido a la escasa de industrialización e innovación de la industria manufacturera que se presenta en el país. Por lo mismo las principales actividades de este sector dentro de la economía del Ecuador son actividades que se dedican al procesamiento de productos primarios, alimenticios o derivados del petróleo.

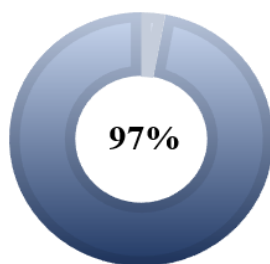
Como primer punto de este análisis se verifica el porcentaje de empresas del sector que implementaron estrategias para la eficiencia energética al generar energía alternativa o complementaria a la red pública durante el año del 2020.

Figura 2

Consumo de energía por tamaño de empresa en el año 2020

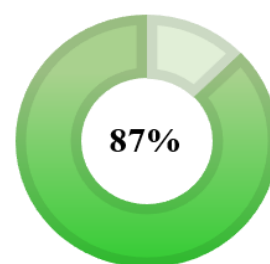
MEDIANA EMPRESA A

■ Si ■ No



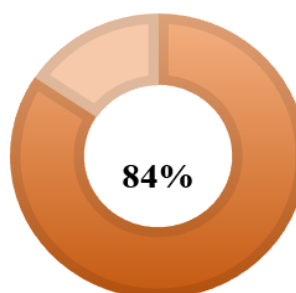
MEDIANA EMPRESA B

■ Si ■ No



GRANDES EMPRESAS

■ Si ■ No



Nota. Porcentaje de energía consumida según el tamaño de empresa en el año 2020. Fuente. Elaboración propia

La figura 2 muestra el consumo de energía eléctrica por el tamaño de empresas los cuales son: media empresa (A), mediana empresa (B) y las grandes empresas. En este apartado se evidencia que las empresas grandes con un 84.34% son las que mayor consumen energía eléctrica y esto es debido a las actividades que destinan cada una ellas. Mientras que las empresas medianas (B) consumen un 12.70% de energía eléctrica respecto al total, seguida de las empresas (A) con un 2.95% de consumo energético al ser empresas pequeñas no suelen consumir grandes cantidades de energía, es importante mencionar que los porcentajes son respecto al total de energía consumida por tamaño de empresa de las industrias manufactureras en el año 2020. El mayor consumo de energía eléctrica verificado por parte de las grandes empresas, tiene un amplio sentido, el cual es debido a que la mayor cantidad de PYMES se concentran en este grupo de empresas, mientras que las medianas empresas consumen el mínimo de energía (Ron & Sacoto, 2017).

Tabla 4

Consumo de energía por tamaño de empresa en el año 2020

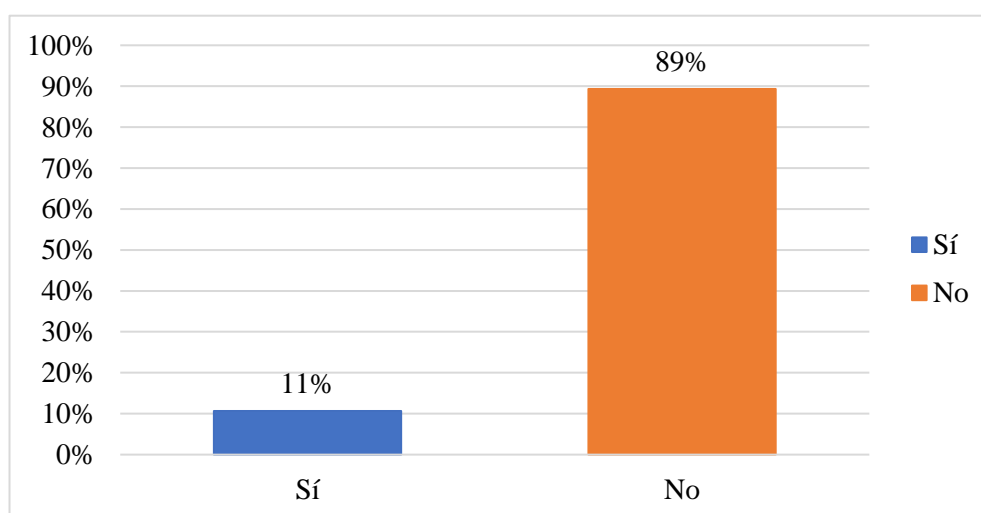
Consumo de energía por provincia		
Provincia sede de la empresa 2020	Empresas que consumieron energía eléctrica	Porcentaje
Azuay	46	6,79%
Cañar	3	0,44%
Cotopaxi	7	1,03%
Chimborazo	3	0,44%
El Oro	15	2,22%
Esmeraldas	11	1,62%
Guayas	263	38,85%
Imbabura	6	0,89%
Loja	3	0,44%
Los Ríos	13	1,92%
Manabí	40	5,91%
Pichincha	216	31,91%
Tungurahua	29	4,28%
Orellana	2	0,30%
Sto. Domingo de los Tsáchilas	13	1,92%
Santa Elena	7	1,03%

Nota. Porcentaje de energía consumida según la provincia sede de la empresa en el año 2020. Fuente. Elaboración propia

El análisis de la tabla muestra el consumo de energía eléctrica a la red pública por provincia sede de las empresas de la industria manufacturera en el año 2020. En este apartado se verifica que la provincia del Guayas y Pichincha con un 38.85% y 31.91% respectivamente, fueron las que mayor demanda de consumo de energía eléctrica generaron. Esta situación tiene amplio sentido debido a que estas provincias predominan el nivel de ingresos, además, empresas como: Corporación El Rosado, La Favorita y otras que son grandes empresas se encuentran ubicadas en estas provincias, siendo estas las que mayor ventas registran y por ende mayor consumo en sus respectivas actividades (SUPERCIAS, 2018). Mientras, que Azuay representa el 6.49% de consumo de energía por parte de las empresas situadas en la provincia mencionada, seguida de Manabí y Tungurahua con un 5.91% y 4.28% respectivamente. Desde el año 2000, los porcentajes de las industrias manufactureras concentradas en ciertas provincias se ha mantenido y es por son las que mayor consumo energético realizan.

Figura 3

Empresas que generaron Energía Eléctrica Alternativa o Complementaria



Nota. Elaborado por la investigadora en base a datos de la ENESEM 2020. Fuente. Elaboración propia

En la figura 3 se muestra el porcentaje de las empresas manufactureras que optaron por generar energía eléctrica alternativa o complementaria a la red pública. El análisis se realiza a 703 empresas que pertenecen a la industria manufacturera del año 2020. En este caso según la data procesada se puede evidenciar que las empresas que generaron energía eléctrica alternativa o complementaria son apenas el 11% este porcentaje corresponde a 75 empresas de las 703 empresas del sector manufacturero ecuatoriano. Mientras que el 89% de las empresas restantes no generaron energía alternativa, de las cuales son 628 de las 703 empresas dedicadas a actividades de la manufactura.

Según Serrano et al. (2017) esta situación tiene un amplio sentido, esto debido a que implementar tecnología de generación de energía alternativas sería una opción muy costosa, sobre todo para las empresas que trabajan en países en vías de desarrollo como el Ecuador. Por otra parte, en el Ecuador la energía utilizada por las empresas tiene bajo costos, esto debido a dos situaciones, primero, porque el país produce gran cantidad de petróleo y segundo por las empresas hidroeléctricas que produce energía a precios medios más bajos, siendo el Ecuador uno de los países que exporta energía a la red eléctrica como a Perú y Colombia. Por último, es importante mencionar que la falta de optimización en los procesos industriales y trabas a la importación maquinarias son las principales barreras que impiden implementar medidas a la eficiencia energética en Ecuador.

Con el fin de profundizar este análisis a continuación se presenta el porcentaje de empresas que generan energía alternativa para cada uno de las provincias donde se realizan actividades manufactureras.

Tabla 5

Energía Alternativa o Complementaria de las Empresas por Provincias

Provincia sede de la empresa 2020	Energía alternativa o complementaria		
	Sí	No	Total
Azuay	1	49	50
Cañar	1	2	3
Cotopaxi	2	5	7
Chimborazo	0	3	3
El Oro	3	13	16

Esmeraldas	5	6	11
Guayas	16	257	273
Imbabura	4	2	6
Loja	1	2	3
Los Ríos	2	11	13
Manabí	10	31	41
Pichincha	28	195	223
Tungurahua	1	29	30
Orellana	0	2	2
Sto. Domingo de los Tsáchilas	0	14	14
Santa Elena	1	7	8
Total	75	628	703

Nota. La tabla presenta el número de empresas por provincias que generaron energía eléctrica o alternativa.

Por medio de los datos filtrados se puede apreciar que las provincias con mayor número de empresas manufactureras que generaron mayor energía alternativa o complementaria a la red pública, están ubicadas en la provincia de Pichincha. En esta provincia existen 28 empresas que han aplicado estrategias para reducir el consumo de los recursos naturales e incentivar la utilización las energías renovables. A continuación, Guayas cuenta con 16 empresas que produjeron energía alterna o complementaria, mientras, la provincia de Manabí cuenta con 10 empresas que realizaron este tipo de estrategias.

El hecho que la mayoría de empresas que apliquen estrategias de eficiencia energética se encuentren concentradas en las provincias con las urbes más grandes como, Pichincha, Manabí y Guayas tiene un amplio sentido dentro de la estructura económica del país, esto debido a que el sector manufacturero se encuentra concentrado en estas provincias. De esta manera, las empresas más grandes que participan en este sector y las provincias más importantes donde se realizan estas actividades son las que tienen empresas que puedan invertir recursos en estrategias ambientales de eficiencia energética (Zapata Chin et al., 2022).

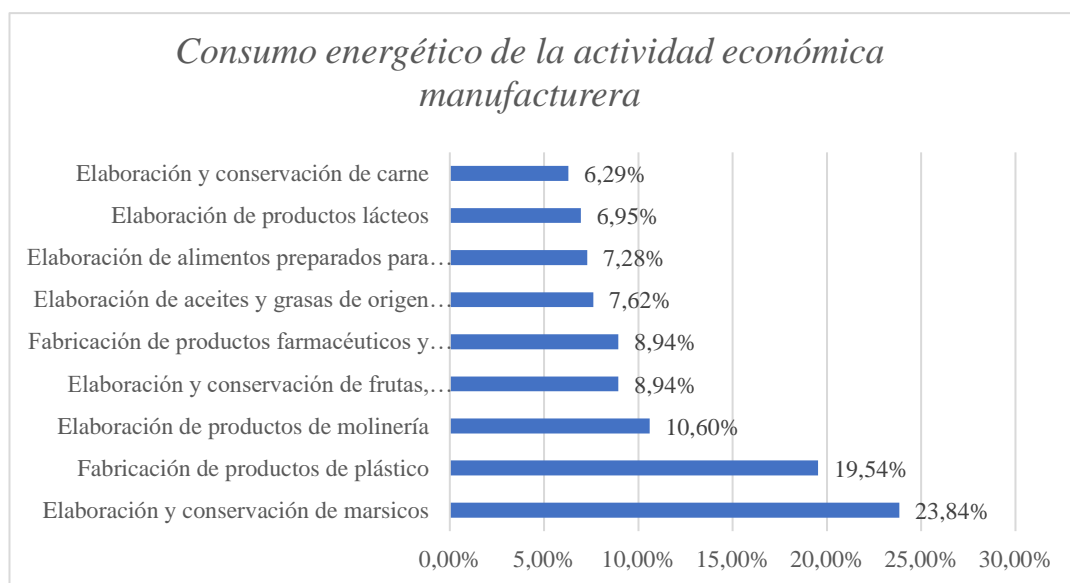
Es importante mencionar que en las provincias de Chimborazo, Orellana y Sto. Domingo de los Tsáchilas donde no existen aplicación de estrategias de eficiencia

energética uno de factores es debido a que le sector manufacturero no se encuentra en las provincias mencionadas.

Además, con el fin de conocer el consumo energético del sector manufacturero del año 2020, este análisis a continuación presenta los porcentajes de consumo de energía que realizaron cada una de las actividades del sector mencionado.

Figura 4

Consumo energético por actividad económica



Nota: El gráfico muestra las actividades económicas que compraron energía eléctrica. Fuente: Elaborado por el investigador.

La actividad económica que consumió mayor energía eléctrica en el sector manufacturero Ecuador el año 2020, fueron las empresas dedicadas a la elaboración y conservación de pescados, crustáceos y moluscos, la cual corresponde al 23,84% de consumo de energía eléctrica, uno de los factores que provoca mayor consumo energético por parte de estas empresas es por los frigoríficos que poseen, a continuación, se encuentran las industrias que fabrican productos de plásticos, con el 19,54% de consumo de energía eléctrica, la mayoría de plásticos se fabrica con derivados del petróleo, es así que, para fabricar una tonelada de plásticos requiere de seis veces de consumo eléctrico anual de una familia. El siguiente son las empresas que elaboran productos de molinería como el arroz, en donde 10,60% de consumo de energía para dicha actividad económica, siguiendo las empresas dedicadas a la

elaboración y conservación de verduras o frutas y las empresas que fabrican productos farmacéuticos con el 8,94%, cada uno consume una similar cantidad de energía.

A continuación, se encuentran las actividades dedicadas a la elaboración de aceite y grasas de origen vegetal representado por el 7.62% de consumo total de energía comprada a la red pública, otro aspecto que es importante mencionar la actividad dedicada a la elaboración de lácteos, en donde consume 6,95% de energía, el mantener los productos a cierto grado de refrigeración es primordial en esta actividad, al igual que las empresas que elaboran y fabrican carne. Además, hay otras empresas que consumen energía eléctrica para otras actividades económicas, sin embargo, se puede destacar que las actividades como la elaboración y conservación de productos consumieron en gran cantidad energía eléctrica en el año 2020.

Tabla 6

Energía alternativa y complementaria por tamaño de empresas

Tamaño de empresa	Empresa que generó energía eléctrica alternativa o complementaria		
	Sí	No	Total
Mediana Empresa A	1	23	24
Mediana Empresa B	5	84	89
Grande Empresa	69	521	590
Total	75	628	703

Nota: cantidad de empresas que según el tamaño generaron energía eléctrica o alternativa.

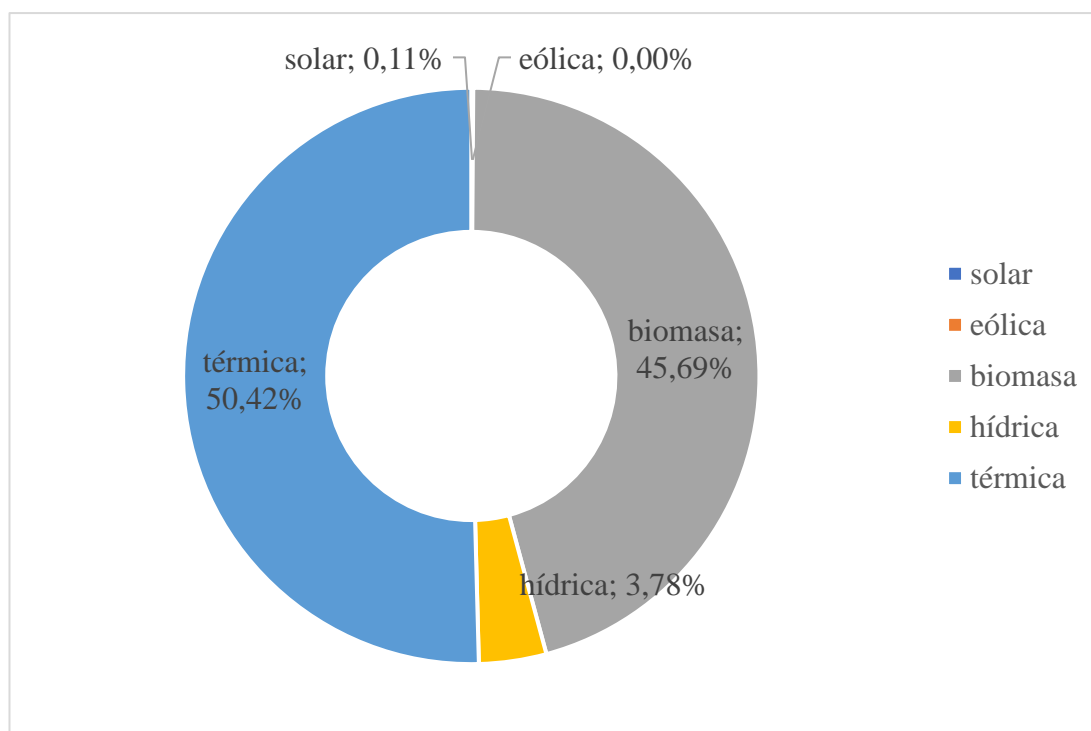
Fuente: Elaboración propia

La eficiencia energética es un mecanismo impredecible para reducir el uso de recursos no renovables, además, es un componente importante para realizar una transición hacia una energía limpia. De esta manera, contrastando con lo ya mencionado, se realizó un análisis según el tamaño de la empresa en donde se destaca que 69 empresas grandes generaron energía eléctrica alternativa, sin embargo, del grupo de las medianas empresas de categoría A solo una empresa genero este tipo de energía de las 703 dedicadas a la manufactura. Una de las causas que genera este tipo de resultados es por el número de empleados que tienen las empresas, dado el caso de las empresas medianas de categoría A que tiene de 50 a 99 personas ocupadas, tienden a enfocarse

en otras actividades empresariales, pero las empresas grandes que tiene más de 200 empleados logran destinar cierto personal a la gestión ambiental.

Figura 5

Producción de energía alternativa en las industrias manufactureras



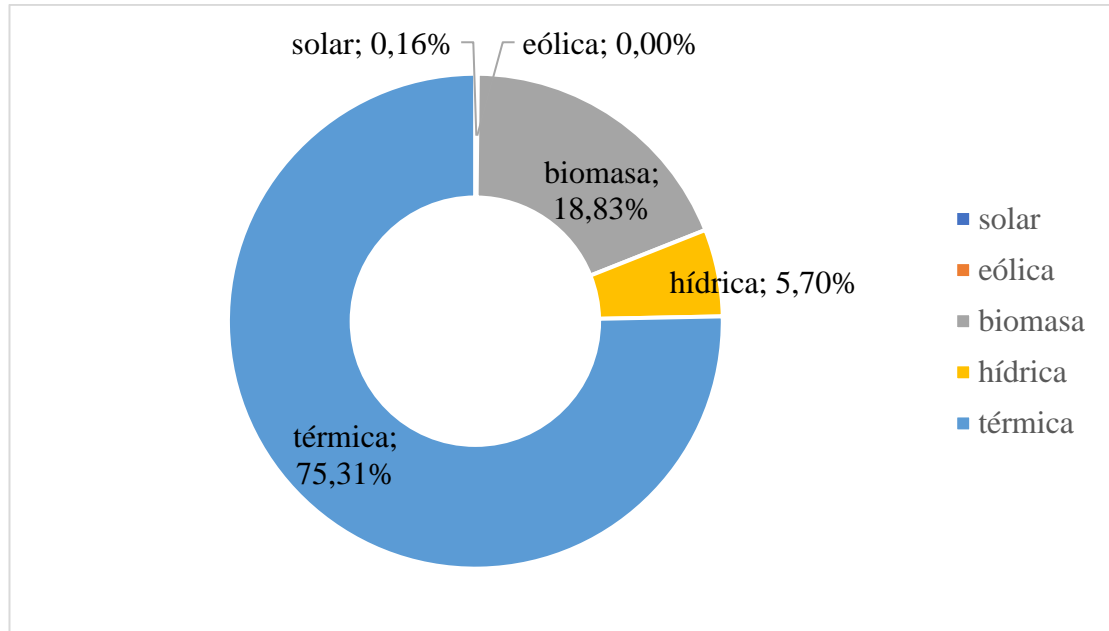
Nota: Porcentaje de las fuentes de generación de energía eléctrica alternativa del Ecuador.

Fuente: Elaboración Propia

En la figura se presenta la producción de energía alternativa del Ecuador en el año 2020. Puede observarse que el 50.42% de energía generada por las industrias manufactureras provino de la energía térmica, la cual fue la fuente de mayor consumo, seguido de la energía biomasa con un 45.69%, seguido por energía hidráulica o hídrica con el 3,78%, las dos primeras fuentes son las más se producen por las empresas manufactureras del Ecuador en el año 2020. Mientras que la energía solar en el sector manufacturero corresponde al 0,11%, cabe mencionar que en el periodo de estudio ninguna empresa manufacturera generó energía eólica. Corroborando a lo obtenido con los resultados, en Ecuador en el año 2017 de igual manera, las energías que más se generaron fueron la hidráulica con un 48,74%, y la térmica con un 46,75% (Serrano et al., 2017). Se analiza que la energía térmica es la que mayor se genera respecto a las otras fuentes de energía.

Figura 6

Consumo de energía alternativa en la manufacturera



Nota: Porcentaje de consumo de energía eléctrica alternativa en Ecuador. Fuente: Elaboración Propia

En la figura se presenta el consumo de energía alternativa de las 75 empresas que optaron por la generación y consumos de energía alternativa del Ecuador en el año 2020. De este grupo de empresas el 75,31% de energía consumida por las industrias manufactureras provino de la energía térmica, la cual fue la fuente de mayor consumo, seguido de la energía biomasa con un 18,83%, seguido por energía hidráulica o hídrica con el 5,70%, las tres fuentes son las más consumidas por las empresas manufactureras del Ecuador en el año 2020. Mientras que la energía solar en el sector manufacturero corresponde al 0,16%, cabe mencionar que en el periodo de estudio ninguna empresa manufacturera no generó y consumió la energía eólica.

El gobierno del Ecuador ha realizado varias estrategias, entre ellas se encuentra apoyar la inclusión de las energías renovables, bajo este concepto. Es importante indicar que la energía térmica es la más consumida por las empresas debido a que este tipo de energía ayuda a que las actividades no suspendan sus labores, corroborando a lo mencionado, el uso de energía térmica se debe a la alta eficiencia debido a que puede convertir entre el 70% y 80%, mientras que la solar entre 15% y 20% para producir

electricidad (Polo, 2021). Por otro lado, la biomasa se destaca entre las otras fuentes de energía que consumen las empresas, esto es debido a que el país al ser agrícola posee extensiones de cultivo donde existe gran cantidad de materia orgánica.

Energía eléctrica alternativa o complementaria - Solar

Para conocer el comportamiento de las estrategias de eficiencia energética se realizó un modelamiento de las categorías y las más importantes fueron la provincia, el tamaño de empresa y su actividad económica, la cual estará aplicada para cada fuente de energía según la producción y consumo en kWh y valores monetarios.

En primera instancia, se realizará un análisis de los estadísticos descriptivos de la energía solar de las empresas manufactureras que generaron y consumieron dicha energía en el año 2020.

Tabla 7

Estadísticos descriptivos de producción y consumo de energía eléctrica alternativa solar de las empresas

	Estadísticos		
	Producción de Energía Solar - kWh/año	Producción de Energía Solar- Valor USD/año	Consumo de energía Solar- kWh/año
Media	85391	2556	85391
Mediana	12500	105	12500
Desv. Desviación	152260,77156	5341,65623	152260,77156
Varianza	23183342555,667	28533291,286	23183342555,667
Mínimo	200	0,00	200
Máximo	413626	14552	413626

Nota. La tabla muestra los estadísticos descriptivos de la producción y consumo de las empresas que implementaron energía eléctrica alternativa - Solar. Fuente: Elaboración propia

El análisis se realiza a 75 empresas manufactureras que generaron energía eléctrica alternativa que corresponde al periodo del 2020, sin embargo, existe solo siete empresas que generaron energía solar por lo tanto se analiza esa información. Los valores determinados a través de medidas de tendencia central y de dispersión muestran en primera instancia, la producción y el consumo en kWh/año y valores monetarios, en este caso tanto para generar y consumir energía solar las empresas manufactureras obtuvieron un promedio de 85.351 kWh al año, mientras como valor

medio corresponde a 12.500 kWh/año. Es importante resaltar que las empresas tienen como valor mínimo de producción de energía solar de 200 kWh/año, mientras que la empresa que generó mayor energía obtuvo 413.626 kWh/año.

Estos datos se asemejan debido a que el mercado para generar electricidad a través de esta vía es pequeño e inexplorado y un pequeño grupo de empresas privadas han invertido en tales proyectos (Carchi, 2021). Es por ello que, generar este tipo de energía, obtuvo un costo promedio de \$2.556 dólares al año, mientras, como valor medio que les costó a la empresa generar se encuentra entre los \$105 dólares, además, una de las empresas que más invirtió tuvo un valor \$14552 dólares en el año 2020. Los valores analizados se evidencian que existe una gran dispersión de los datos con respecto a la media tanto para kWh/año como para los monetarios debido a que son altos en el sistema, de igual manera para la varianza los datos se encuentran muy por encima de la media, dando como resultado los kWh y valores monetarios se encuentran separados de la media en generar energía solar.

Tabla 8

Energía eléctrica alternativa - Solar por tamaño de empresas

Tamaño de empresa	Energía eléctrica alternativa - Solar		
	Sí	No	Total
Mediana Empresa A	0	1	1
Mediana Empresa B	0	5	5
Grande Empresa	7	62	69
Total	7	68	75

Nota. Número de empresas que realizaron energía eléctrica alternativa - Solar. Fuente:

Elaboración propia

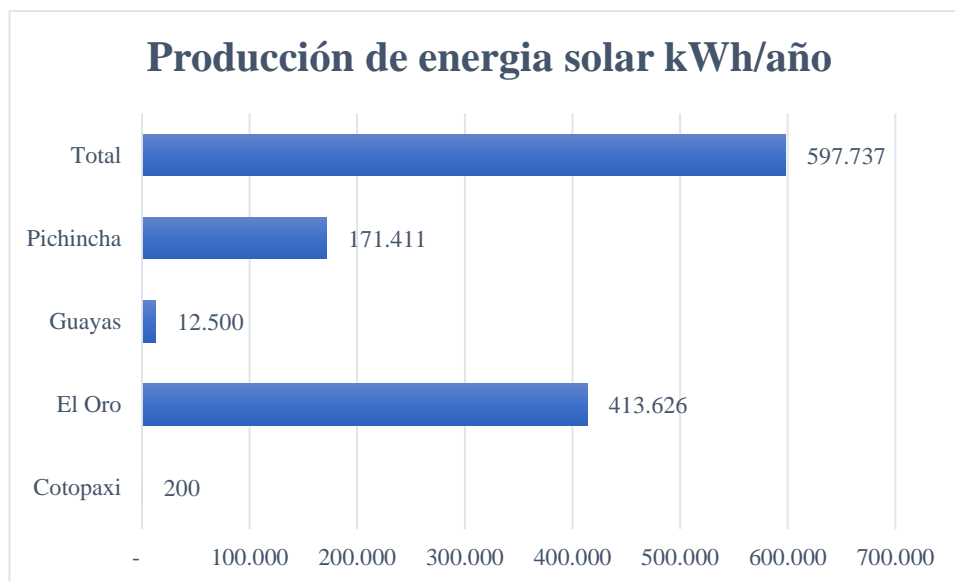
La energía solar es un mecanismo que utiliza la luz del sol para generar electricidad conocido también como recursos renovables. En los datos filtrados se identifica que de las 75 empresas que generaron energía alternativa o complementaria a la red pública solo 7 empresas generaron la energía solar y además, corresponden a las grandes empresas manufactureras y de esta manera se entiende que es el único grupo que ha producido este tipo de alternativa para las actividades que destina cada empresa,

mientras que, las medianas empresas del grupo A como las del grupo B no produjeron este tipo de energía en las sedes de las empresas.

Producción de energía alternativa o complementaria – Solar (kWh)

Figura 7

Tamaño de empresas que generó energía alternativa o complementaria



Nota: El gráfico muestra el valor de producción de energía solar en kWh/año de las sedes de las empresas en las diferentes provincias. Fuente: Elaborado por el investigador.

La siguiente categoría a analizar son las provincias del Ecuador, en donde, Pichincha es una de las provincias que mayor producción de energía solar realizó en el año 2020 correspondiendo a 171,411 kWh/año, seguido de la provincia del Oro con 413,626 kWh/año, a continuación, Guayas con 12,300 kWh/año y finalmente Cotopaxi que produjo 200 kWh/año.

Tabla 9

Producción de energía solar en kWh/año por tamaño de empresa

Tamaño de empresa	Solar - Producción de Energía - kWh/año							Total
	200	262	1500	12500	37359	132290	413626	
Grande Empresa	1	1	1	1	1	1	1	7

Nota. Producción de energía solar en kWh/año por el tamaño de empresa. Fuente: Elaboración propia

La siguiente categoría es el tamaño de empresa, el cual presenta datos sobre la producción de energía solar que se ha realizado en el periodo del 2020, teniendo como resultado la producción de energía solar de 597,737 kWh/año por parte de las grandes empresas pertenecientes a las industrias manufactureras.

Tabla 10

Producción de energía solar en kWh/año por actividad económica

Actividad económica	Solar - Producción de Energía - kWh/año
Elaboración de productos lácteos	132490
Elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería	37359
Elaboración de alimentos preparados para animales	413626
Fabricación de productos de la refinación del petróleo	12500
Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	262
Fabricación de pilas, baterías y acumuladores	1500
Total	597737

Nota. Cantidad de producción de energía solar en kWh/año de las actividades económicas.

Fuente: Elaboración propia

Los datos evidencian la producción de energía solar en kWh/año en las actividades económicas más relevantes de las empresas de las industrias manufactureras. De esta manera, en la actividad económica más notable que es la elaboración de alimentos preparados para los animales produce 413,626 kWh/año, por otro lado, la elaboración de productos lácteos produce 132,490 kWh/año, seguido por la elaboración de cacao, chocolate correspondiente 37,359 kWh/año. Además, la FAO (2021) a través de un proyecto identificó la utilización de energía solar para instalar un sistema de riego, el

cual ayuda al sistema agroalimentario, en este caso implementar proyectos en diferentes actividades manufactureras ayuda al consumo racional de los recursos.

Consumo de energía alternativa o complementaria – Solar kWh)

Tabla 11

Consumo de energía solar en kWh/año.

Provincia sede de la empresa	Consumo de energía solar kWh/año
Cotopaxi	200
El Oro	413626
Guayas	12500
Pichincha	171411
Total	597737

Nota. Consumo de energía solar en kWh/año por provincia. Fuente: Elaboración propia

La información detallada en la tabla muestra la ubicación de las 7 empresas en las diferentes provincias que consumieron energía solar en el año 2020, según los datos evidencian que las empresas manufactureras de la provincia del Oro son las que mayor energía consumen correspondiente 413626 kWh/año, seguida de la provincia de Pichincha con un valor de 171411 kWh al año, a continuación, se encuentra la provincia del Guayas con 12500 kWh/año y finalmente, la provincia de Cotopaxi la cual consumió 200 kWh de energía solar en el año del 2020.

Tabla 12

Consumo de energía solar en kWh/año según tamaño de la empresa.

Tamaño de empresa	Consumo de Energía Solar - kWh/año							Total
	200	262	1500	12500	37359	132290	413626	597737
Grande Empresa	1	1	1	1	1	1	1	7

Nota. Consumo de energía solar en kWh/año por tamaño de la empresa. Fuente: Elaboración propia

La información detallada en la tabla muestra la categoría del tamaño de empresas, en donde se encuentran las mediana grupo A, medianas grupo B y las grandes empresas,

sin embargo, las medianas del grupo A y B no consumieron energía solar, pero 7 grandes empresas consumieron un total de 597737 kWh de energía solar en el año 2020. El costo de producir o adoptar energía solar no es rápida es por ello que el factor económico y el alto costo actúa como una restricción, además, aranceles, los impuestos a equipos que son necesarios para instalar de un sistema de energía renovable tienen barreras. Si una persona consume anualmente entre 4000-6000 kWh/ al año tiende a tener un perfil medio de consumo de energía solar es por ello que las empresas deberían consumir más cantidades de energía debido a que ha consumido 597737 kWh anuales.

Tabla 13

Producción de energía solar en USD/año por actividad económica

Actividad económica	Consumo de energía solar kWh/año	Porcentaje
Elaboración de productos lácteos	132.490	22%
Elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería	37.359	6%
Elaboración de alimentos preparados para animales	413.626	70%
Fabricación de productos de la refinación del petróleo	12.500	2%
Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	262	0%
Fabricación de pilas, baterías y acumuladores	1.500	0%
Total	597.737	100

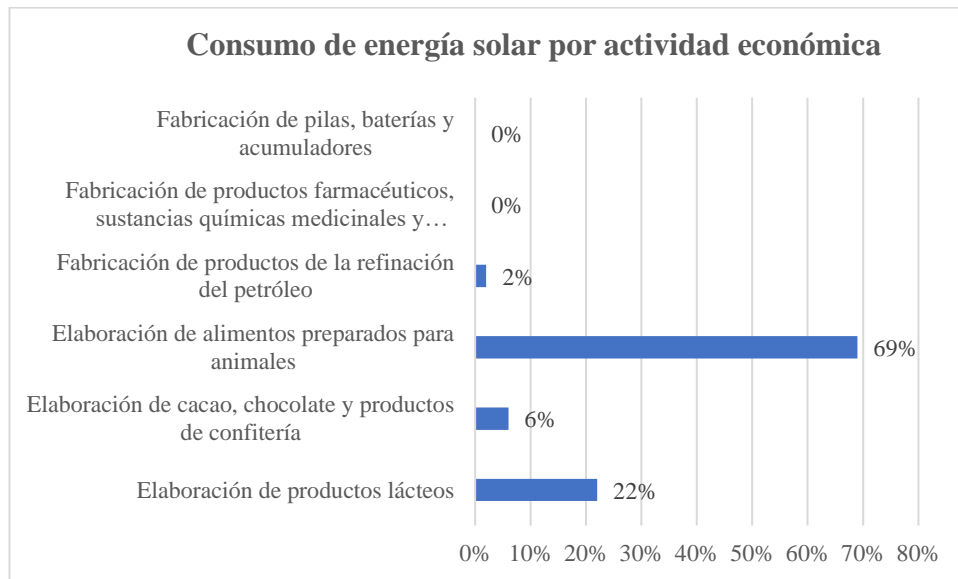
Nota. Cantidad en consumo de energía solar de las actividades económicas. Fuente: Elaboración propia

La información en la tabla muestra la categoría de actividad económica de las empresas de la industria manufacturera, los valores muestran que actividad realizó mayor consumo de energía solar en este caso para elaborar alimentos preparados para animales gasto 413.626 kWh en el año, reflejando el 70% de consumo total, siguiendo la actividad enfocada en elaborar productos lácteos la cual gasto 132.490 kWh al año de energía solar dando como porcentaje el 22% , a continuación, la elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería consumió 37.359 kWh/año de energía con un porcentaje del 6%, para la fabricación de productos de la refinación del petróleo se

consumió 12.500 kWh/año con un porcentaje del 2% del consumo de energía solar, finalmente las otras dos actividades no consumieron en gran cantidad la energía solar y uno de los factores es que la industria farmacéutica requiere de mucha energía para cada proceso.

Figura 8

Consumo de energía solar por actividad económica



Nota: El grafico muestra el porcentaje de las actividades económicas que produjeron energía solar. Fuente: Elaboración propia

Energía eléctrica alternativa o complementaria - Eólica

En el siguiente apartado se presenta la energía eólica, sin embargo, en este apartado las empresas no han realizado ningún tipo de actividad como; producir y consumir tal energía, uno de los factores es el costo de implementar tecnología en esta fuente de energía renovable.

Tabla 14

Energía eléctrica alternativa - Eólica de las empresas

Tamaño de empresa 2020	Energía eólica	
	No	Total
Mediana Empresa A	1	1
Mediana Empresa B	5	5

Grande Empresa	69	69
Total	75	75

Nota. Número de empresas que realizaron energía eléctrica alternativa - Eólica.

Fuente: Elaboración propia

El análisis se realiza a 703 empresas de la industria manufacturera, de esta manera se depura los datos para encontrar las empresas que realizan eficiencia energética las cuales fueron 75. De esta manera, se observa que las empresas no optaron por generar energía eólica como alternativa a la red pública para las actividades de las empresas, sin embargo, en el año 2020 se aprecia que ninguna empresa ya sea mediana grupo A, mediana grupo B y grandes empresas no generaron este tipo de energía en las empresas, se concluye que las empresas manufactureras no produjeron, no consumieron dicha energía. Uno de los factores que ocasiono este tipo de resultados es la inversión que requiere para la instalación del equipo o el factor climático.

Energía eléctrica alternativa o complementaria – Biomasa

En este apartado, se realizará un análisis de los estadísticos descriptivos de la energía biomasa de las empresas manufactureras que generaron y consumieron dicha energía en el año 2020.

Tabla 15

Estadísticos descriptivos de producción y consumo energía eléctrica alternativa - Biomasa de las empresas

	Estadísticos		
	Producción de Energía Biomasa - kWh/año	Producción de Energía Biomasa - Valor USD/año	Consumo de la Empresa - kWh/año
Media	32425216	2430626	10080591
Mediana	5075200	272573	744000
Desv. Desviación	54533854	4624681	18282785
Varianza	2973941308365175	21387676000826	334260260217356
Mínimo	500	,00	500
Máximo	139443375	13133343	50174375

Nota. La tabla muestra los estadísticos descriptivos de la producción y consumo de las empresas que implementaron energía eléctrica alternativa - Biomasa. Fuente: Elaboración propia

El análisis se realiza a 75 empresas manufactureras que generaron energía eléctrica alternativa que corresponde al periodo del 2020, sin embargo, existe ocho empresas que generaron energía biomasa. Los valores en la table muestran la producción y el consumo en kWh/año y valores monetarios, en este caso tanto para generar energía biomasa las empresas manufactureras obtuvieron un promedio de 32.425,216 kWh al año, mientras como valor medio de producción corresponde a 5.075,200 kWh/año. Es importante resaltar que las empresas tienen como valor mínimo de producción de energía biomasa de 500 kWh/año, mientras que la empresa que genero mayor energía obtuvo 139443375 kWh/año. Sin embargo, el consumo de las empresas manufactureras de la energía biomasa es consumida en prode de 10.080,591kWh/año, además el consumo máximo muestra 50,174.375kWh/año un valor menor al generado. En otros estudios realizados, se evidencia que su mayor fuente de energía renovable es la solar, un claro ejemplo es Argentina que, en el 2021, cubrió el 30% de la demanda de energía con energía eólica (OLADE, 2022).

Además, para generar este tipo de energía, obtuvo un costo promedio de \$2.430,626 dólares al año, mientras, como valor medio que les costó a las empresas generar se encuentra entre los \$272,573 dólares, además, una de las empresas que más invirtió tuvo un valor máximo de \$13.133,343 dólares en el año 2020. Los valores analizados se evidencian que existe una gran dispersión de los datos con respecto a la media tanto para kWh/año como para los monetarios debido a que son altos en el sistema, de igual manera para la varianza los datos se encuentran muy por encima de la media, dando como resultado en la producción y consumo en kWh y valores monetarios se encuentran separados de la media.

Tabla 16

Energía eléctrica alternativa - Biomasa de las empresas

Tamaño de empresa	Energía Biomasa		
	Sí	No	Total
Mediana Empresa A	0	1	1
Mediana Empresa B	0	5	5
Grande Empresa	8	61	69
Total	8	67	75

Nota. Número de empresas según su tamaño que realizaron Eólica. Fuente:

Elaboración propia

Los datos evidencian las empresas que generaron energía biomasa o bioenergía la cual se obtiene del material orgánico. En los datos filtrados se identifica que de las 75 empresas que generaron energía alternativa o complementaria a la red pública pero en este caso 8 empresas generaron la energía biomasa y de igual manera corresponde a las grandes empresas manufactureras como la energía solar y de esta manera se entiende que es el único grupo que ha producido este tipo de energía para las actividades que destina cada empresa, mientras que, las medianas empresas del grupo A como las del grupo B no produjeron este tipo de energía en las sedes de las empresas. Sin embargo, al ser grandes empresas no emplean energías renovables y esto se encuentra reflejado en la tabla.

Producción de energía alternativa o complementaria – Biomasa (kWh)

Tabla 17

Producción de energía biomasa en kWh/año según tamaño de la empresa.

Tamaño de empresa	Producción de energía Biomasa kWh/año								Total
	500	2112	15284	74400	940640	1188958	9774390	13944337	
Pequeña Empresa	0	1	5	0	1	0	9	5	1
Grande Empresa	1	1	1	1	1	1	1	1	8

Nota. Producción de energía biomasa en kWh/año por tamaño de la empresa.

Fuente: Elaboración propia

Los datos en la tabla muestran la producción de energía biomasa que generaron las 8 grandes empresas en el año 2020, en este caso se puede analizar que este tipo de energía incentiva a generar energía renovable, es por ello que el total de energía que produjeron las industrias manufactureras en energía biomasa o bioenergía corresponde a 259.401.731 kWh al año. Contrastando con el resultado es importante mencionar que Ecuador es un productor de biomasa, debido a que posee recursos forestales, agrícolas y pecuarios, en donde se pueden obtener la materia orgánica para producir energías limpias.

Tabla 18

Producción de energía biomasa en kWh/año según tamaño de la empresa.

Provincia sede de la empresa 2020	Producción Energía Biomasa kWh/año	Porcentaje de energía de Biomasa
Cañar	97.743.909	38%
Cotopaxi	152.845	0%
Guayas	140.187.375	54%
Imbabura	11.889.580	5%
Loja	9.406.401	4%
Pichincha	21.621	0%
Total	259.401.731	1

Nota. Producción de energía biomasa en kWh/año por provincia. Fuente: Elaboración propia

Los datos muestran la cantidad de generación de bioenergía por provincia, en donde las empresas manufactureras de la provincia del Guayas generaron el 54% de bioenergía, el cual corresponde a 140.187.375 kWh al año, el valor presente se da debido a que la mayor parte de empresas pertenecen a esta provincia, seguido de la provincia de Cañar que genero el 38% de energía correspondiente al 97.743.909 kWh al año, seguida de la provincia de Imbabura que produjo 5% de bioenergía lo cual corresponde 11.889.580 kWh al año, finalmente Loja genero el 4% de energía biomasa con un valor 9.406.401 de kWh/año.

Tabla 19

Producción de energía solar en USD/año por actividad económica

Actividad económica	Producción de energía Biomasa kWh/año	Porcentaje de biomasa
Elaboración de azúcar	25.922.7265	99%
Fabricación de hojas de madera para enchapado y tableros a base de madera	174.466	1%
Total	259401731	100%

Nota. Producción de energía biomasa en kWh/año por provincia. Fuente:

Elaboración propia

Los datos en la tabla muestran la actividad económica que generó energía biomasa conocida como bioenergía, la actividad dedicada a elaborar azúcar generó el 99% de energía el cual corresponde a 25.922.7265 kWh al año esto se da debido a que se obtiene gran cantidad de materia orgánica para producir este tipo de energía, mientras que la actividad de fabricación de hojas de madera para enchapado y tableros a base madera produjo el 1% lo que corresponde al 174.466 kWh al año lo que se concluye que los desechos de esta actividad no genera suficiente materia orgánica para producir energía renovable.

Consumo de energía alternativa o complementaria – Biomasa (kWh)

Tabla 20

Consumo de energía biomasa en kWh/año por provincia

Provincia sede de la empresa 2020	Consumo de energía biomasa - kWh/año	Porcentaje
Cañar	50.174.375	71%
Cotopaxi	152.845	0%
Guayas	744.000	1%
Imbabura	11.889.580	17%
Loja	7.581.719	11%
Pichincha	21.621	0%
Total	70.564.140	100%

Nota. Consumo de energía biomasa en kWh/año por provincia. Fuente: Elaboración propia

El análisis de la tabla muestra el consumo de energía biomasa que han realizado las empresas de la industria manufacturera en el año 2020, de esta manera, la provincia de Cañar es la que mayor consumo de energía biomasa ha utilizado con un porcentaje del 71% el cual corresponde al consumo de 50.174.375 kWh al año, seguido de la provincia de Imbabura con 17% de consumo de energía biomasa, seguido de la provincia Loja la cual consumió un 11% lo que corresponde 7.581.719 kWh en el año 2020, mientras

que la provincia de Pichincha y Cotopaxi fueron donde se localizan as empresas que menos consumieron energía renovable.

Tabla 21

Consumo de energía biomasa en kWh/año por tamaño de empresa

Tamaño de empres a	Consumo de energía biomasa - kWh/año							Total
	50 0	21.12 1	152.84 5	744.00 0	7.581.71 9	11.889.58 0	50.174.37 5	
Grande Empres a	1	1	1	1	1	1	1	7

Nota. Consumo de energía biomasa en kWh/año por tamaño de empresa. Fuente: Elaboración propia

Los datos en la tabla evidencian que solo las grandes empresas consumieron energía biomasa, sin embargo, es importante mencionar que 7 empresas de las 75 realizaron esta actividad dando como resultado un consumo de 70.564.140 kWh en el año 2020.

Tabla 22

Consumo de energía biomasa en kWh/año por actividad económica

Actividad económica	Consumo de energía biomasa - kWh/año	Porcentaje de biomasa
Elaboración de azúcar	70.389.674,00	99%
Fabricación de hojas de madera para enchapado y tableros a base de madera	174.466,00	1%
Total	70.564.140,00	100%

Nota. Consumo de energía biomasa en kWh/año actividad económica. Fuente: Elaboración propia

Los datos en la tabla muestran el valor de kWh/año de las actividades económicas que consumieron energía biomasa, las empresas que elaboran azúcar consumieron el 99% de energía el cual corresponde al 70.389.674 kWh en el año 2020, de esta manera, se evidencia que a medida que produce energía biomasa a través de la materia orgánica

es consumida de igual manera, mientras que las empresas dedicadas a la fabricación de hojas de madera para enchapado y tableros a base madera consumió el 1% lo que equivale a 174.466 kWh al año.

Energía eléctrica alternativa o complementaria - Hidráulica

En este apartado, se realizará un análisis de los estadísticos descriptivos de la energía hidráulica de las industrias manufactureras que generaron y consumieron dicha energía en el año 2020.

Tabla 23

Estadísticos descriptivos de producción y consumo energía eléctrica alternativa - Hidráulica de las empresas

	Estadísticos		
	Producción de Energía Hidráulica - kWh/año	Producción de Energía Hidráulica - Valor USD/año	Consumo de la Empresa - kWh/año
Media	7160685	432965	10682249
Mediana	117558	11107	10682249
Desv. Desviación	12296392	739936	15099472
Varianza	151201272583384	547506179239,000	227994074173320
Mínimo	5310	440	5310
Máximo	21359189	1287348	21359189

Nota. La tabla muestra los estadísticos descriptivos de la producción y consumo de las empresas que implementaron energía eléctrica alternativa - Hidráulica. Fuente: Elaboración propia

Los valores determinados a través de medidas de tendencia central y de dispersión muestran en primera instancia, la producción y el consumo en kWh/año y valores monetarios, en este caso tanto para generar y consumir energía hidráulica las empresas manufactureras obtuvieron un promedio de 7.160,685 kWh al año, mientras como valor medio corresponde a 117.558 kWh/año. Es importante resaltar que las empresas tienen como valor mínimo de producción de energía hidráulica 5310 kWh/año, mientras que la empresa que genero mayor energía obtuvo 21.359,189 kWh/año.

Además, el costo promedio de generar energía hidráulica se encuentra \$432.965 dólares al año, mientras, como valor medio que les costó a la empresa generar se encuentra entre los \$11107. De esta manera, una de las empresas que más invirtió tuvo

un valor máximo de \$11.287,348 dólares en el año 2020. Los valores analizados se evidencian que existe una gran dispersión de los datos con respecto a la media tanto para kWh/año como para los monetarios debido a que son altos en el sistema, de igual manera para la varianza los datos se encuentran muy por encima de la media, dando como resultado los kWh y valores

monetarios se encuentran separados de la media en generar energía solar.

Tabla 24

Energía eléctrica alternativa - Hidráulica de las empresas

Tamaño empresa	Energía alternativa Hidráulica		Total
	Sí	No	
Mediana Empresa A	1	0	1
Mediana Empresa B	0	5	5
Grande Empresa	2	67	69
Total	3	72	75

Nota. Número de empresas según su tamaño que realizaron hidráulica. Fuente: Elaboración propia

Los datos evidencian las empresas que generaron energía alternativa hidráulica la cual se genera a través del movimiento del agua, en este caso se identifica que de las tres categorías que se encuentra dividida las empresas, las medianas empresas del grupo A solo 1 si generó energía alternativa hidráulica, y por otro lado se encuentran 2 empresas grandes que de igual manera generaron energía alternativa o complementaria a la red pública reflejando un total de tres empresas de las 75 que generaron energía hidráulica.

Producción de energía alternativa o complementaria – Hidráulica (kWh)

Tabla 25

Producción de energía hidráulica en kWh/año por provincia

Provincia sede de la empresa 2020	Producción de Energía Hidráulica - kWh/año	Porcentaje Producción
Imbabura	117558	1%

Pichincha	21364499	99%
Total	21482057	100%

Nota. Cantidad de energía hidráulica en kWh/año por provincia. Fuente: Elaboración propia.

El análisis de la tabla muestra la producción de energía hidráulica, las empresa con sedes en diferentes provincias del Ecuador pertenecientes a la industria manufacturera en el año 2020 generaron un total 21482057 kWh energía hidráulica, sin embargo, no todas las provincias produjeron dicha energía, es por ello que, la provincia de Imbabura generó 117558 kWh al año reflejando el 1% de producción, pero la provincia de Pichincha generó 21.364.499 kWh en el 2020 reflejando el 99% de producción en dicha provincia.

Tabla 26

Producción de energía hidráulica en kWh/año por tamaño de empresa

Tamaño de empresa	Producción de Energía Hidráulica - kWh/año	Porcentaje Producción
Mediana Empresa A	117558	1%
Grande Empresa	21364499	99%
Total	21482057	100%

Nota. Cantidad de energía hidráulica en kWh/año por tamaño de empresa. Fuente: Elaboración propia.

La siguiente categoría a analiza es la producción de energía hidráulica a través del tamaño de empresa, los datos muestran que las grandes empresas en el año 2020 son quienes generan mayor energía hídrica con una producción de 21.364.499 kWh/año, siendo este grupo el mayor generador de energía con un 99%, mientras que las medianas empresas del grupo A generaron el 1% de energía hídrica lo cual corresponde a 117558 kWh/año.

Tabla 27

Producción de energía hidráulica en kWh/año por actividad económica

Actividad económica	Producción de Energía Hidráulica - kWh/año	Porcentaje Producción
Elaboración y conservación de carne	117558	1%
Elaboración de productos de molinería	5310	0%
Tejedura de productos textiles	21359189	99%
Total	21482057	100%

Nota. Cantidad de energía hidráulica en kWh/año por actividad económica. Fuente: Elaboración propia.

Los datos en la tabla muestran el valor de kWh/año de las actividades económicas que produjeron energía hidráulica, las empresas dedicadas a la tejedura de productos textiles generaron el 99% de energía hídrica el cual corresponde al 21.359.189 kWh en el año 2020, mientras que las empresas que elaboran y conservan carne generó en 1% de energía hídrica representado por 117558 kWh/año finalmente, las empresas que se dedican a la elaboración de productos de molinería generaron energía hidráulica del 5310 kWh en el año 2020, siendo este el valor más bajo y uno de los aspectos es que este tipo de energía es segura y no genera residuos tóxicos.

Consumo de energía alternativa o complementaria – Hidráulica (kWh)

Tabla 28

Consumo de energía hidráulica en kWh/año por provincia

Provincia sede de la empresa 2020	Consumo de Energía Hidráulica - kWh/año	Grandes empresas
Pichincha	21364499	21364499
Total	1	1

Nota. Cantidad de consumo de energía hidráulica en kWh/año por provincia y por tamaño de empresa. Fuente: Elaboración propia.

El análisis de la tabla muestra el consumo de energía hídrica que han realizado las empresas de la industria manufacturera en el año 2020, los datos muestran que, las grandes empresas de la provincia de Pichincha solo una consumió energía hídrica el cual corresponde 21.364.499 kWh en el año del 2020.

Tabla 29

Consumo de energía hidráulica en kWh/año por actividad económica

Actividad económica	Consumo de Energía Hidráulica - kWh/año	Porcentaje de consumo
Elaboración de productos de molinería	5310	1%
Tejedura de productos textiles	21359189	99%
Total	21364499	100%

Nota. Cantidad de consumo de energía hidráulica en kWh/año por actividad económica. Fuente: Elaboración propia.

Los datos en la tabla muestran el valor de kWh/año de las actividades económicas que consumieron energía hidráulica, las empresas que se dedican a la tejedura de productos textiles consumió el 99% de energía el cual corresponde al 21.359.189kWh en el año 2020, de esta manera, se evidencia que la empresa que realiza este tipo de actividad si aplica energía renovable en su empresa, sin embargo, las empresas dedicadas a la elaboración de productos de molinería consumieron 5310 kWh en el año 2020, reflejando el 1% de consumo de energía hídrica.

Energía eléctrica alternativa o complementaria - Generador Termoeléctrico

En este apartado, se realizará un análisis de los estadísticos descriptivos de la energía alternativa o complementaria Generador Termoeléctrico de las empresas manufactureras que generaron y consumieron dicha energía en el año 2020.

Tabla 30

Estadísticos descriptivos de producción y consumo energía eléctrica alternativa - Generador Termoeléctrico de las empresas

	Estadísticos		
	Producción de Energía Generador Termoeléctrico - kWh/año	Producción de Energía Generador Termoeléctrico - Valor USD/año	Consumo de la Empresa - kWh/año
Media	4934728	333056	4864801
Mediana	9994	1605	9994
Desv. Desviación	25591169	1639535	25258550
Varianza	654907949257301	2688076816828	637994351708317
Mínimo	,00	,00	,00
Máximo	151357462	10292307	151357462

Nota. La tabla muestra los estadísticos descriptivos de la producción y consumo de las empresas que implementaron energía eléctrica alternativa - generador termoeléctrico. Fuente:

Elaboración propia

El análisis se realiza a 75 empresas manufactureras que generaron energía eléctrica alternativa que corresponde al periodo del 2020, sin embargo, existe en este apartado 58 empresas que generaron energía por generador termoeléctrico, por lo tanto, se analiza esa información. Los valores determinados a través de medidas de tendencia central y de dispersión muestran en primera instancia, la producción y el consumo en kWh/año y valores monetarios, en este caso tanto para generar y consumir energía por generador termoeléctrico.

Las empresas manufactureras obtuvieron un promedio de 4.934,728 kWh al año, mientras como valor medio corresponde a 9994 kWh/año. Es importante resaltar que las empresas tienen como máximo valor de producción de energía con generador termoeléctrico obtuvo 151.357,462 kWh/año. Es por ello, que las empresas consumen

gran cantidad de energía con este tipo de energía con un promedio de 4864801 kWh al año, debido a que ayuda a no ser suspendidas las actividades en una empresa.

De esta manera, generar este tipo de energía, obtuvo un costo promedio de \$333,056 dólares al año, mientras, como valor medio que les costó a la empresa generar se encuentra entre los \$1605 dólares, además, el valor máximo en costo obtuvo un valor \$10.292,307 dólares en el año 2020. Los valores analizados se evidencian que existe una gran dispersión de los datos con respecto a la media tanto para kWh/año como para los monetarios debido a que son altos en el sistema, de igual manera para la varianza los datos se encuentran muy por encima de la media, dando como resultado los kWh y valores monetarios se encuentran separados de la media en generar energía solar.

Tabla 31

Energía eléctrica alternativa - Generador Termoeléctrico

Tamaño de empresa	Energía alternativa Generador Termoeléctrico		
	Sí	No	Total
Mediana Empresa A	0	1	1
Mediana Empresa B	5	0	5
Grande Empresa	53	16	69
Total	58	17	75

Nota. Cantidad de empresas según su tamaño que generaron energía eléctrica alternativa – generador térmico. Fuente: Elaboración propia

Los datos evidencian las empresas que utilizaron el generador termodinámico como energía alternativa o complementaria a la red pública, el generador es una maquinaria que transforma la energía mecánica en eléctrica, este tipo de energía es muy utilizado por industrias o negocios y de igual manera en las empresas de la industria manufacturera, en este caso, existen 58 empresas que utilizan el generador termodinámico, sin embargo, 5 son empresas medianas del grupo B, mientras que la

mayor parte pertenecen a las grandes empresas en donde 53 utilizaron el generador termodinámico para obtener energía.

Producción de energía alternativa o complementaria –Generador Térmico (kWh)

Tabla 32

Producción de energía - Generador Térmico en kWh/año por provincia

Provincia sede de la empresa 2020	Producción de Generador Termoeléctrico -kWh/año	Porcentaje Producción
Azuay	56000	0,02%
El Oro	101206	0,04%
Esmeraldas	228397	0,08%
Guayas	3452700	1,21%
Imbabura	125786816	43,95%
Los Ríos	4623	0,00%
Manabí	916879	0,32%
Pichincha	154516920	53,99%
Tungurahua	1138542	0,40%
Santa Elena	12190	0,00%
Total	286214273	100%

Nota. Producción de energía - Generador Térmico en kWh/año por provincia.

Fuente: Elaboración propia

Los datos muestran la cantidad de generación de energía en kWh por el generador térmico por provincia, en donde las empresas manufactureras de la provincia del Pichincha generaron el 53,99% energía eléctrica a través del generador térmico, el cual corresponde a 154.516.920 kWh al año, el valor presente se da debido a cantidad de empresas pertenecientes a esta provincia, seguido de la provincia de Imbabura que genero el 43,95% de energía correspondiente al 125.786.816 kWh al año, seguida de la provincia de Guayas que produjo 1,21% de bioenergía lo cual corresponde 3452.700 kWh al año. Además, otras provincias como Manabí, Tungurahua generan un valor bajo de energía por medio de generador térmico.

Tabla 33

Producción de energía - Generador Térmico en kWh/año por tamaño de empresa

Código tamaño de empresa 2020	Producción de Generador Termoeléctrico -kWh/año	Porcentaje Producción
Mediana Empresa B	131727,00	0,05%
Grande Empresa	286107113,00	99,95%
Total	286238840,00	100%

Nota. Producción de energía - Generador Térmico en kWh/año por tamaño de empresa. Fuente: Elaboración propia

La siguiente categoría a analizar es la producción de energía en kWh del generador termoeléctrico a través del tamaño de empresa, los datos muestran que las grandes empresas en el año 2020 son quienes generan mayor energía por medio del generador termoeléctrico con un porcentaje del 99,95%, siendo este grupo el mayor medio del generador térmico de energía, mientras que las medianas empresas del grupo B generaron el 0,05% de energía en el año 2020. La cantidad de recursos que tiene este tipo de es alta, debido a que es una de las fuentes que más energía consume el Ecuador en la actualidad.

Tabla 34

Producción de energía - Generador Térmico en kWh/año por actividad económica

Actividad económica	Producción de Generador Termoeléctrico -kWh/año	Porcentaje de consumo
Elaboración y conservación de carne	2.662.762	0,93%
Elaboración y conservación de pescados, crustáceos y moluscos	3.119.660	1,10%
Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	44.813	0,02%
Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	274.429	0,10%
Elaboración de productos lácteos	287.135	0,10%
Elaboración de productos de tabaco	8.320	0,00%

Actividades de impresión	23.280	0,01%
Fabricación de productos de la refinación del petróleo	151.357.462	53,13%
Fabricación de sustancias químicas básicas	1.170.000	0,41%
Fabricación de jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir, perfumes y preparados de tocador	3.500	0,00%
Fabricación de otros productos químicos n. c. p	2.331	0,00%
Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	3.110	0,00%
Fabricación de productos de plástico	147.644	0,05%
Fabricación de cemento, cal y yeso	125.781.726	44,15%
Total	284.886.172	100%

Nota. Producción de energía - Generador Térmico en kWh/año por actividad económica. Fuente: Elaboración propia

Los datos en la tabla muestran el valor de kWh/año de las actividades económicas que generaron energía por medio del generador termoeléctrico, esa fuente de energía es complementaria a la red pública. El análisis de la tabla muestra que la actividad económica dedicada a la fabricación de producto de refinación del petróleo con un 53,13% son las que más generan esta energía térmica debido a que se generan en la quema de materias primas. Mientras que la actividad correspondiente a la fabricación de cemento, cal y yeso con un 44,15% generó energía térmica. Es importante mencionar que otras actividades económicas no generaron este tipo de energía y es por las acciones que realizan, además, no destinan gran cantidad de combustibles fósiles a sus actividades.

Consumo de energía alternativa o complementaria –Generador Térmico (kWh)

Tabla 35

Consumo de energía - Generador Térmico en kWh/año por provincia

Provincia sede de la empresa 2020	Consumo de Generador Termoeléctrico - kWh/año	Porcentaje Consumo
--	--	---------------------------

Azuay	56.000	0%
El Oro	101.206	0%
	228.397	0%
Esmeraldas		
Guayas	3.452.700	1%
Imbabura	121.731.104	43%
Los Ríos	4.623	0%
Manabí	916.779	0%
Pichincha	154.516.920	55%
	1.138.542	0%
Tungurahua		
Santa Elena	12.190	0%
Total	282.158.461	100%

Nota. Consumo de energía - Generador Térmico en kWh/año por provincia. Fuente: Elaboración propia

El análisis de la tabla muestra el consumo de energía termoeléctrica de las empresas con sede en las distintas provincias del Ecuador. De igual manera, que producir energía por medio del generador termoeléctrico y consumir son similares en la provincia de Pichincha debido que consumen el 55% de la energía respecto al total. Seguido de Imbabura con un consumo del 43% respecto al total.

Tabla 36

Consumo de energía - Generador Térmico en kWh/año por tamaño de empresa

Tamaño empresa	Consumo de Generador Termoeléctrico - kWh/año	Porcentaje Consumo
Mediana Empresa B	131.727	0,05%
Grande Empresa	282.026.634	99,95%
Total	282.158.361	100%

Nota. Consumo de energía - Generador Térmico en kWh/año por tamaño de empresa. Fuente: Elaboración propia

La siguiente categoría a analiza el consumo de la energía termoeléctrica por el tamaño de empresa, corroborando con lo mencionado en la producción de energía térmica, las grandes empresas con un 99.95% son las que consumen más energía con respecto a las medianas empresas.

Tabla 37

Producción de energía - Generador Térmico en kWh/año por actividad económica

Actividad económica	Consumo de Generador Termoeléctrico – (kWh) /año	Porcentaje Consumo
Elaboración y conservación de carne	2.662.762	0,94%
Elaboración y conservación de pescados, crustáceos y moluscos	3.119.560	1,11%
Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	44.813	0,02%
Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	274.429	0,10%
Elaboración de productos lácteos	287.135	0,10%
Elaboración de alimentos preparados para animales	1.138.542	0,40%
Actividades de impresión	23.280	0,01%
Fabricación de productos de la refinación del petróleo	151.357.462	53,68%
Fabricación de sustancias químicas básicas	1.170.000	0,41%
Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	3.110	0,00%
Fabricación de productos de plástico	147.394	0,05%
Fabricación de cemento, cal y yeso	121.726.014	43,17%
Total	281.954.501	100%

Nota. Producción de energía - Generador Térmico en USD/año por actividad económica. Fuente: Elaboración propia

Los datos en la tabla muestran el valor de kWh/año de las actividades económicas que consumieron energía termoeléctrica en el año 2020. De igual manera las empresas dedicadas a actividades como refinación del petróleo, fabricación de cemento son las que mayor consumen energía térmica con un 55% y 43% respectivamente y como se menciona es debido a los combustibles fósiles que poseen dichas empresas para desarrollar las actividades.

De acuerdo a la base de datos estudiada, se evidencia que de las 703 empresas de la industria manufacturera 75 registraron información sobre generación de energía alternativa o complementaria como: solar, eólica, biomasa, hidráulica y termoeléctrica para obtener eficiencia energética. De esta manera, se reporta que, del grupo de las 75 empresas, solo 7 empresas realizaron gasto e inversión en generar energía alternativa solar para su propio consumo. Además, la actividad económica que mayor generó este tipo de energía fue dedicada a la elaboración de alimentos preparados para animales, la cual fue producida y generada en la provincia del Oro, en donde solo las empresas grandes produjeron esta energía. Por otro lado, la energía alternativa eólica, no fue utilizada por empresas manufactureras en el año 2020 de esta manera no se registraron datos de la misma.

Mientras que, la energía alternativa biomasa fue generada y consumida solo por 8 empresas manufactureras las cuales tienen como actividad económica principal la elaboración de azúcar, perteneciendo a las grandes empresas pertenecientes a la provincia del Guayas. Este tipo de energía se produce más en esta provincia debido a las grandes hectáreas agropecuarias que posee Guayas. Por otro lado, la energía hidráulica solo la generaron 2 empresas, las cuales pertenecen a las grandes empresas y la mayoría se encuentra ubicadas en la provincia de Pichincha, en donde la actividad económica que generó este tipo de energía fue la dedicada a la tejeduría de textil. Finalmente, la energía térmica fue la más requerida por las industrias manufactureras en donde participaron 58 empresas las cuales la mayor parte estaban ubicadas en la provincia de Pichincha, siendo la región que mayor generó y consumió dicha energía,

las empresas dedicadas a la fabricación de productos de la refinación de petróleo generaron y consumieron la misma energía la cual pertenece a las grandes empresas.

En conclusión, se evidencia que en el Ecuador el uso de energías alternativas para un uso eficiente de energía en las industrias manufactureras no se realiza, la falta de políticas ambientales, compromiso, las barreras económicas, y tecnológicas en el país provocan dichos resultados. De esta manera, las estrategias de eficiencia energética no son muy utilizadas y generadas en las empresas manufactureras lo cual se ve representado en los resultados del objetivo. Por otro lado, el consumo a la red pública es una de las fuentes más utilizadas por las industrias, como: las fuentes hídricas que posee el país y el precio de la energía eléctrica es uno de los factores que incentiva a las industrias a utilizar más este tipo de energía.

Cumplimiento del objetivo 2: Determinar el nivel de relación entre las estrategias de sostenibilidad para eficiencia energética de gasto e inversión que destinan el sector manufacturero.

A partir del comportamiento de las estrategias de eficiente de energía en las industrias manufactureras, el Ecuador ha presentado la falta de tecnología y financiación para el uso de estas estrategias. Con el fin de llevar a cabo el segundo objetivo específico en el cual se determina la importancia de las estrategias de sostenibilidad para eficiencia energética en el sector manufacturero, a continuación, se aplica un análisis correlacionan estadístico que permite ver cómo las estrategias de sostenibilidad de eficiencia energética inciden en el gasto e inversión del sector de análisis.

Para el análisis estadístico, en primer lugar, es importante saber si los datos a contrastar trabajarán con estadística paramétrica o estadística no paramétrica. En este caso se realiza la prueba de Kolmogórov-Smirnov la misma que verifica la normalidad o parámetros de cada una de las variables en este caso el consumo de energía de red eléctrica y energías alternativas por las empresas manufactureras. Debido a la cantidad de datos perdidos de las variables inversión, no se consideró para realizar las correlaciones y sus respectivas pruebas, sin embargo, se procedió a trabajar con la variable gasto de las industrias manufactureras, en función de las variables independientes considerando a las estrategias junto con energía la red pública debido a que es la más consumida por las empresas manufactureras.

A continuación, se realiza la prueba de correlación y una prueba de hipótesis, por lo mismo en los resultados que se generan de esta prueba se obtendrá el valor de la correlación de la variable gasto que nos muestra el sentido de la sucesión lineal y el grado de la misma y a su vez se presentarán los resultados de la prueba de significancia de esta correlación.

Tabla 38

Correlación de Spearman de Energía de Red Eléctrica

Correlaciones de Energía a la Red Publica		
Rho de Spearman		GASTOS: Valor (\$) /año
Energía Eléctrica comprada a la red pública (área administrativa + productiva) en el año 2020: - Cantidad /año	Coefficiente de correlación	,540**
	Sig. (bilateral)	0,000

Nota. Correlación de Spearman de la variable de energía eléctrica a la red pública en el año 2020. Fuente. Elaboración propia

Con el fin de conocer la relación que existe entre las estrategias para eficiencia energía en el gasto de las industrias manufactureras del año 2020, se procedió aplicar la correlación de Spearman y junto con ello conocer la correlación que existe de las fuentes de energía eléctrica con el gasto e inversión de las empresas.

De todos los resultados de la matriz de correlación de Spearman, se puede evidenciar que en la tabla la energía a la red pública es significativa con un valor de 0,000 en el año 2020. En las diferentes fuentes de energía como la comprada a la red pública las cuales son la mayor parte generadas por hidroeléctricas tiene una correlación positiva considerable de 0,540 para el gasto.

El efecto dentro de las estrategias ambientales de eficiencia energética en los indicadores de gasto ambiental de las empresas manufactureras estudiadas. Se evidencia que solamente el consumo eléctrico a la red pública en cantidad/año mostró ser significativo para explicar los cambios en el gasto de las industrias.

Tabla 39

Correlación de Spearman Producción de Energías Alternativas de las Industrias Manufacturera

		Correlación de Producción de Energías Alternativas			
		Solar - Producción de Energía - kWh/año	Biomasa - Producción de Energía - kWh/año	Hidráulica - Producción de Energía - kWh/año	Generador Termoeléctrico - Producción de Energía - kWh/año
GASTOS	Coefficiente	-0,500	0,643	0,500	,445**
Valor	de				
(\$)/año	correlación				
	Sig. (bilateral)	0,253	0,086	0,667	0,000

Nota. Correlación de Spearman de las variables. Fuente. Elaboración propia

La generación de energías alternativas en el gasto de las industrias manufactureras, muestran una significancia diferente para cada variable. En este caso para la producción de energía solar tiene una significancia del 0,253, de igual manera para producir energía biomasa tiene una significancia de 0,086 y finalmente, para generar energía hidráulica muestra una significancia de 0,667, de esta manera se puede concluir que no existe relación de la energía solar, biomasa e hidráulica con respecto al gasto de en las industrias manufactureras. Sin embargo, la única alternativa la cual es producir energía por un generador termoeléctrico muestra una significancia del 0,000; la generación de energía termoeléctrica muestra un mayor gasto en las empresas de la industria manufacturera, presentando de esta manera una correlación positiva media con un valor de 0,445 en el año 2020.

Lo mencionado tiene un amplio sentido, varios autores sostienen que muchas empresas con el fin de tener una mejor imagen empresarial hacen esfuerzos ambientales, sin embargo, estos esfuerzos ambientales pocas veces están concentrados en crear energías alternativas, comúnmente están centrados en mejorar su imagen de cuidado ambiental en sus productos y establecer departamentos ambientales en donde analizan los impactos realizados en contaminación del suelo o vertidos de aguas contaminantes.

Tabla 40

Correlación de Spearman del Consumo de Energías Alternativas

Correlación del Consumo de Energías Alternativas				
		Solar - Consumo de la Empresa - kWh/año	Biomasa - Consumo de la Empresa - kWh/año	Generador Termoeléctrico - Consumo de la Empresa - kWh/año
GASTOS: Valor (\$)/año	Coefficiente de correlación	-0,500	0,643	,442**
	Sig. (bilateral)	0,253	0,119	0,001
	N	7	7	58

Nota. Correlación de Spearman de la variable. Fuente. Elaboración propia

El consumo de energías alternativas en el gasto de las industrias manufactureras, muestran una significancia diferente para cada variable. En este caso el consumo de energía solar, y biomasa no existe relación con respecto al gasto corriente, debido a que la significancia se encuentra por encima de 0,05. Sin embargo, la única alternativa que se consumió es la energía producida por generadores termoeléctricos el cual muestra una significancia del 0,000; generar energía termoeléctrica presenta una mayor relación con el gasto en las empresas de la industria manufacturera, presentando de esta manera una correlación positiva media con un valor de 0,442 en el año 2020.

En conclusión, las variables que tiene una significancia menor a 0,05 son las que tienen mayor relación con la variable dependiente que es el gasto que destinaron las empresas manufactureras para eficiencia energética. Además, según la regla de decisión se identificó que las variables tanto de producción y consumo de energía, solar, biomasa, e hidráulica no se correlacionan con la variable dependiente, debido a que las significancias son mayores al valor de 0,05. Por otro lado, las variables que cumplen con la regla de decisión son el consumo y producción de energía termoeléctrica y consumo de la energía de la red pública, las cuales tienen una significancia menor a 0,05 lo que representan correlación representativa con la variable gasto. Es por ello que al tener valores similares en la producción y consumo de la energía termoeléctrica

realizado por las empresas manufactureras se consideró al consumo para realizar el tercer objetivo junto con la energía de red eléctrica como variables independientes.

Cumplimiento del objetivo 3: Establecer la incidencia de las estrategias de sostenibilidad para eficiencia energética respecto al gasto e inversión en la industria manufacturera del Ecuador.

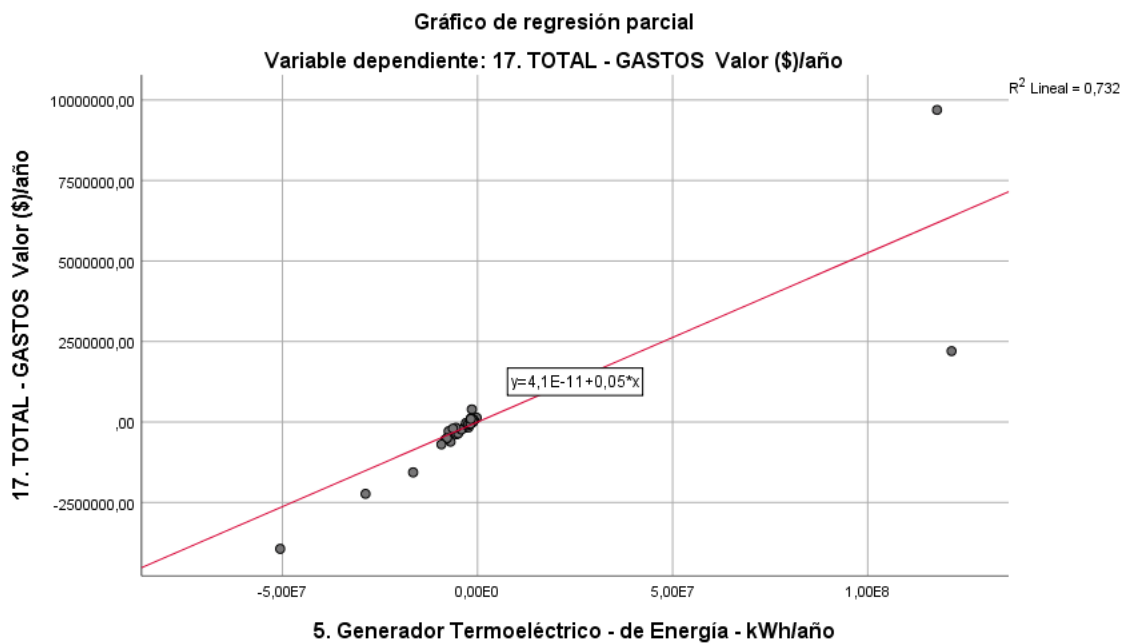
Para el cumplimiento del tercer objetivo el cual consiste en ver la incidencia de las estrategias para eficiencia energética en el gasto se ejecutó una Regresión Lineal Múltiple, previo a cumplir el objetivo, en primer lugar, se buscó cumplir los supuestos los cuales corresponden a: linealidad, independencia, homocedasticidad, normalidad y no colinealidad. En este caso tanto la variable de energía eléctrica de red pública y energía termoeléctrica, cumplen con los supuestos mencionados.

Supuestos del modelo

Linealidad

Figura 9

Supuesto de linealidad Gasto – Energía termoeléctrica

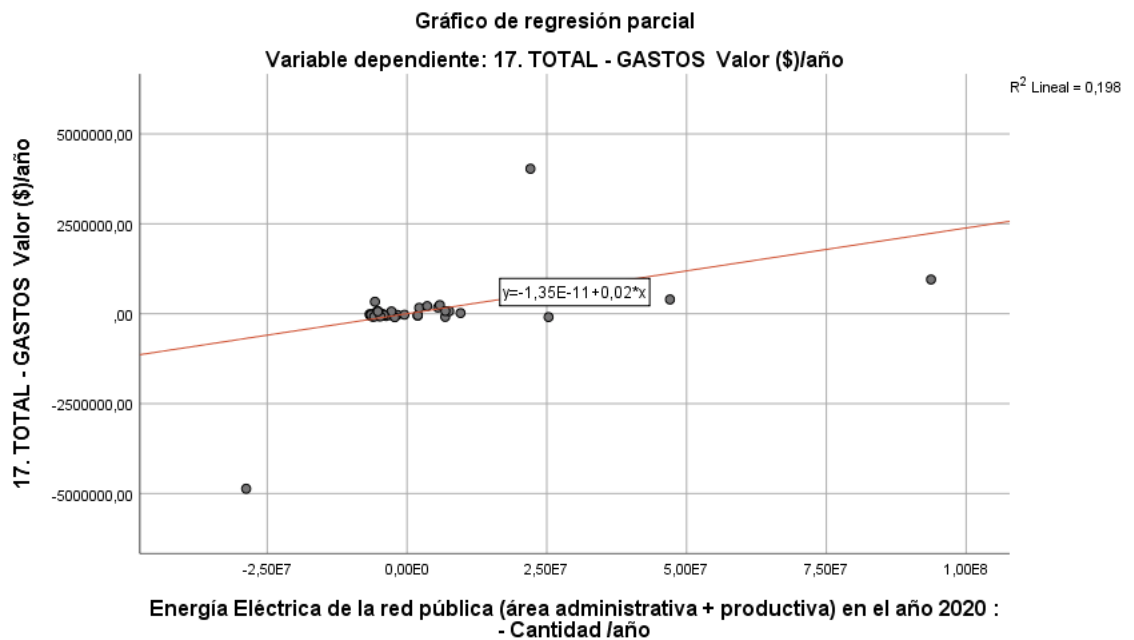


Nota. Supuesto de linealidad. Fuente. Elaboración Propia

El grafico muestra linealidad de los datos en este caso se aprecia que los datos tienen una tendencia lineal positiva, según la pendiente observada, además, presenta un r^2 de 73,2% siendo el porcentaje de explicación de las variables predictoras.

Figura 10

Supuesto de linealidad Gasto – Energía de red pública



Nota. Supuesto de linealidad. Fuente. Elaboración Propia

El gráfico muestra linealidad de los datos, de igual manera se aprecia que los datos tienen una tendencia lineal positiva, según la pendiente observada, además, presenta un r^2 de 19.6% siendo el porcentaje de explicación de las variables predictoras. De esta manera se evidencia que existe linealidad entre las dos variables.

A continuación, se muestra los resultados de los cuatro supuestos restantes:

Tabla 41

Supuestos del Modelo

Supuestos del Modelo		
	Supuestos	Resultado
Independencia de errores	Estadístico Durbin-Watson entre 1,5 y 2,5	1,624
Homocedasticidad	No hay pautas de asociación en el gráfico	Variación uniforme
Normalidad	Valores fuera de la campana de Gauss	Normales
No colinealidad	FIV < 10	1,133

Nota. Supuestos de las variables del modelo. Fuente. Elaboración propia

La tabla muestra que, según los resultados obtenidos en los supuestos, en primera instancia, el valor estadístico de Durbin-Watson es de 1,624 el cual se encuentra dentro del rango de 1,5 y 2,5 de esta manera cumple el supuesto de independencia de errores. Además, el resultado del tercer supuesto de homocedasticidad muestra que la variación de los datos es uniforme. El cuarto supuesto, tiene datos normales debido a que los datos se encuentra dentro de la campana de Gauss, por último, en el supuesto de colinealidad se observa la tolerancia, la cual debe ser mayor a 0,10 debido a que si es inferior existiría problemas de colinealidad, de esta manera, se evidencia que la columna de la tolerancia presenta datos de 0,883 el cual se encuentra cerca del valor 1 (Baños et al., 2019). Otra manera de evidenciar si existe problema de colinealidad es por medio del factor de inflación de la varianza (VIF), en donde el valor debe de encontrarse por debajo de 10. El factor muestra que se cumple el supuesto de colinealidad debido a que el valor es de 1,133 para las variables, ningún valor está por encima de 10 el cual es el límite.

Al cumplir con los supuestos se presenta los resultados de los coeficientes los cuales constan de dos variables independientes que es la energía de la red pública y la energía termoeléctrica y la variable dependiente gasto. Se considero estas variables debido a que cumplían con la prueba de correlación.

Tabla 42

Regresión lineal múltiple

Coefficientes^a Energías Alternas o Complementarias 2020							
Modelo	Coefficientes no estandarizados		Coefficientes estandarizados			Estadísticas de colinealidad	
	B	Desv. Error	Beta	t	Sig.	Tolerancia	VIF
(Constante)	-84516,504	114169,536		-,740	,462		
Energía Eléctrica a la red pública (cantidad)	,024	,007	,236	3,655	,001	,883	1,133
Generador Termoeléctrico - de Energía - kWh/año	,053	,004	,786	12,159	,000	,883	1,133

Nota. Resumen de Regresión lineal Múltiple del año 2020 Fuente. Elaborado por el investigador

Para conocer si las variables son predictoras, en primer lugar, se observa la significancia en la tabla 42 de cada variable en el año 2020. Como se puede observar los valores en los coeficientes de energías alternas o complementarias, la constante es no significativa debido a que su significancia es de 0,462 siendo mayor a 0,05, pero se evidencia que el consumo de energía eléctrica de red pública tiene un p-valor de 0,01 el cual es menor a 0,05, esto quiere decir que el modelo es significativo, además, la variable de consumo de energía termoeléctrica tiene un p-valor de 0,000 siendo de igual manera significativa para la variable dependiente que es el gasto, de esta manera al ser valores menores a 0,05 se considera variables predictoras.

Además, se evidencia que variables tienen mayor peso en la ecuación, estos valores se encuentran en los Coeficientes Estandarizados Beta en la tercera columna de la tabla, en donde la energía consumida de red pública tiene 0,236, mientras que el consumo de energía termoeléctrica tiene un valor de 0,786 al tener dos variables se observa que tiene una tendencia de Beta positiva, en donde muestra a mayor consumo de energía termoeléctrica generada por las empresas manufactureras mayor gasto en las industrias, sin embargo, el consumo de energía de red pública tiende a tener un menor peso pero igualmente tiene tendencia positiva debido a que mayor consumo de energía de red pública mayor gasto produce en las empresas.

Además, por medio de los Coeficientes no Estandarizados de B, se realiza un análisis de las variables independientes con la dependiente, en donde se encontró que las empresas realizan mayor gasto en la producción y consumo de energía termoeléctrica seguida de la red pública, sin embargo, en el año 2020, se evidencia que las empresa manufactureras no generan en gran cantidad energía alternativa como: solar, biomasa, eólica e hidráulica para obtener eficiencia energética, es por ello que corrobora que en el Ecuador el mayor consumo de energía que realizan las industrias manufactureras es la termoeléctrica seguida de la red pública.

Ecuación final del Modelo de Regresión Lineal Múltiple:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 EGT + \beta_2 ERP + e$$

Donde:

Y: GIM Gasto de Industrias Manufactureras en Eficiencia Energética

β_0 : Constante

β_1 y β_2 : Parámetros

ET: Energía Generador Termoeléctrico

ERP: Energía de la Red Pública

e: Error

Ecuación remplazada:

$$GIM = -84516 + 0,053ET + 0,024ERP + 0.05$$

El modelo presenta una constante no significativa, sin embargo, las variables dependientes son significativas para el modelo, de esta manera en la ecuación del modelo, se evidencia que, al momento de aumentar la cantidad de consumo de energías termoeléctrica y energía de red pública, aumentara el gasto en las empresas manufactureras. En este caso al momento de realizar producción y consumo de energía termoeléctrica que es estrategia ambiental mostró ser más explicativa, un incremento en 1% de energía termoeléctrica se asocia con un incremento en el gasto de las industrias manufactureras para eficiencia energética en 0,053% y esto se debe a que producir y consumir energía termoeléctrica como estrategia ambiental por parte de las empresas manufactureras resulta más costoso debido a que se requiere de combustibles en este caso el gas natural para reducir los gases contaminantes que destinan otros tipos de combustibles como el Diesel, Fuel Oil entre otros. De igual manera si el incremento en 1% en cantidad de energía de red pública el gasto aumentará en 0,024 % siendo mínima debido a que en el Ecuador la energía de red pública los costes son bajos para comprar esta energía, sin embargo, de igual manera es directamente proporcional el consumo de energía de red pública para el gasto de las industrias manufactureras en el Ecuador.

La energía termoeléctrica contribuye a una gran demanda de energía en el mundo, en donde esta representa el 63% de participación, mientras que las energías renovables presentan un 27% en donde la más utilizada son las centrales hidroeléctricas, seguida la energía nuclear con un 10% (CEER, 2022). Es por ello que, en el Ecuador según estudios, muestran que la energía termoeléctrica es la segunda más generada y consumida con un 7% en el país por parte de las industrias, lo cual se da debido a los

bajos costes para construir este tipo de centrales, además, brinda acceso a la energía en un menor tiempo para las industrias, pero realiza más gastos debido a que requiere de combustibles como: gas natural, Fuel Oil para generar este tipo de energía. Mientras, que las centrales hidroeléctricas, tienden a demorarse en construir y suele tardar en transformar energía eléctrica, sin embargo, es la más generada en el país con un 92% (IIGE, 2022). Además, según estudios muestra que el Ecuador genera a gran cantidad energía eléctrica a través de hidroeléctricas, siendo este el quinto país productor de energía hídrica, y es por ello que se puede abastecer a los ciudadanos a bajo costo la energía y de esta manera al ser una potencia puede exportar a otros países (Guastay & Llanes, 2020).

Tabla 43

Resumen del modelo

Resumen del modelo ^b					
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Durbin-Watson
1	,895 ^a	0,801	0,793	784047,14701	1,624

Nota. Cuadro de resumen del modelo Fuente. Elaboración propia de SPSS.

La tabla 43 muestra que el resumen del modelo del gasto de las industrias manufactureras es directamente proporcional en función de las estrategias ambientales para eficiencia energética con un R cuadrado de 0,801 explicando los cambios en la variable dependiente gasto. Mientras, que el valor de R cuadrado ajustado, (0,793) el cual significa que el modelo explica en un 79,3% de los cambios que pueden suceder en las variables predictoras explicando a la variable dependiente. Además, según los resultados obtenidos en el modelo ANOVA de regresión con dos variables, muestra ser significativa la predicción de la variable dependiente donde p-valor < 0,000 el valor está bajo de 0,000 y el modelo es correcto y los datos son válidos.

4.2 Verificación de la hipótesis o fundamentación de las preguntas de investigación

Al concluir con los resultados de cada objetivo planteado en el estudio, se procede a verificar las preguntas planteadas.

¿Cómo se comportan las estrategias de sostenibilidad para eficiencia energética de la Industria Manufacturera?

En este caso se identificó que las empresas manufactureras utilizan energías alternativas o complementarias como estrategias de sostenibilidad para eficiencia energética las cuales son la energía solar, hidráulica, térmica y biomasa, además, se evidenció que las empresas no producen y por ende no consumen en gran cantidad estas energías alternativas. Según los resultados obtenidos, las empresas grandes del sector manufacturero utilizan más energía de la red pública con un 80% de consumo con respecto a la energía alternativa. Además, las empresas optan por generar su propia energía alternativa o complementarias para su autoconsumo, de esta manera, en el Ecuador en las industrias manufactureras la energía termoeléctrica a base de gas natural es una de las que mayormente se genera, seguido de la energía biomasa y esto se da debido a las grandes extensiones de terrenos dedicados a las actividades agropecuarias.

Por otro lado, en las estrategias para eficiencia energética se observaron que la energía solar fue consumida por un 0,16% por parte de las empresas manufactureras, mientras que la energía hidráulica se consumió un 5,70% y la biomasa un 18,83%, por último, la energía termoeléctrica fue la más generada y consumida por las industrias manufactureras.

Otro aspecto importante es que la mayor cantidad de consumo y generación de energía alterna o complementaria lo realizan las empresas grandes y la mayor parte de estas se encuentran en las provincias de Pichincha y Guayas, mientras que las actividades económicas que más producen y destinan estas energías alternativas son: elaboración de alimento preparado para animales, elaboración de azúcar, elaboración de prendas de textil y finalmente fabricación de productos de refinación del petróleo.

¿Qué estrategias de sostenibilidad para eficiencia energética se relacionan con el gasto e inversión de las Industrias Manufactureras?

En primera instancia, con el tratamiento de la base de datos de la (ENESEM) se evidenció que las variables independientes significativas fueron la energía eléctrica de red pública la cual es la energía que más consumen las empresas manufactureras y la energía termoeléctrica de las empresas manufactureras. Por otro lado, la variable

dependiente a considerar fue el gasto debido a que fue altamente relacionada y cumplía con las distintas pruebas, además, no se consideró a la variable inversión por la cantidad de datos perdidos en la base de datos. Se puede visualizar que dependiendo de la metodología aplicada y las pruebas no paramétricas utilizadas se puede correlacionar la variable gasto que es la dependiente con las variables de estrategias para eficiencia energética en las industrias manufactureras.

¿Cómo incide el gasto e inversión en las estrategias de sostenibilidad para eficiencia energética de las Industrias Manufactureras del Ecuador en el año 2020?

En este caso, al obtener la significancia y las pruebas no paramétricas de las estrategias para eficiencia energética se puede observar la interacción que tiene con el gasto. Es por ello que, el gasto destinado por empresas manufactureras en estrategias para eficiencia energética que son energías alternas o complementarias lo realiza en la energía termoeléctrica a base de gas natural en donde tiene una magnitud directamente proporcional debido a que si aumenta el consumo en la variable termoeléctrica de igual aumenta el gasto de las industrias manufactureras para eficiencia energética, de igual manera en la energía de red pública, que es una de las más consumidas por las empresas del sector manufacturero, para obtener eficiencia energética requiere de energía limpia para contribuir con el principio de economía circular.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

5.1 Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos se identificó las estrategias sostenibles para eficiencia energética en donde se considera a las energías alternativas o complementarias como: la solar, eólica, biomasa, hidráulica y termoeléctrica como estrategias energéticas de la manufactura. Además, se evidenció que la energía tanto solar, biomasa, eólica e hidráulica, no son producidas en gran cantidad por las empresas manufactureras, siendo estas poco consumidas en las distintas actividades económicas que destinan las industrias, sin embargo, la energía térmica a base de gas natural interactúa de manera positiva para la eficiencia energética del gasto en las empresas manufactureras del Ecuador, permitiendo reducir las emisiones de carbono que se generan a partir de combustibles fósiles como el Diesel, Fuel Oil entre otros, además, la energía eléctrica de la red pública interactúa de manera positiva, siendo esta consumida a gran cantidad por las empresas manufactureras influyendo en el gasto de las mismas.

De este modo, las empresas grandes del sector manufacturero utilizan más energía de la red pública con un 80% de consumo con respecto a la energía alternativa o complementaria con un 20% para las actividades que realizan las empresas. Además, se evidencia que las estrategias energéticas tienen menos consideración, lo cual se da debido a las barreras tecnológicas, políticas y económicas que tiene el país (Serrano et al., 2017). De esta manera, se observó que la producción por parte de las industrias manufactureras de la energía solar fue de un 0,11%, mientras que la energía hidráulica de un 3,78% y la biomasa un 45,69%, por último, la energía termoeléctrica fue la más generada y consumida por las industrias manufactureras con un 50,42%. Otro aspecto importante es que la mayor cantidad de consumo y generación de energía alterna o complementaria lo realizan las empresas grandes y la mayor parte de estas se encuentran en las provincias de Pichincha y Guayas, mientras que la actividad económica que más destina de energía eléctrica de la red pública es la conservación de mariscos y que las actividades que más usan energías alternativas son las que: elaboran

alimento preparado para perro, refinación de azúcar, elaboración de prendas de textil y finalmente fabricación de productos de refinación del petróleo.

En el segundo objetivo, a través de la correlación de Spearman se determinó la relación de las estrategias para eficiencia energética en el gasto e inversión de las industrias manufactureras, encontrando pocos datos significativos que tienen una correlación positiva media entre las energías alternativas y la variable dependiente que es el gasto e inversión, se observó en primera instancia que la variable dependiente inversión contaba con varios datos perdidos y no se consideró y se trabajó con la variable gasto. De esta manera, se visualizó que la energía termoeléctrica a base de gas natural tuvo un comportamiento positivo al igual que la energía de la red pública para el gasto de eficiencia energética que destinan las industrias manufactureras.

Por último, con el modelo de Regresión Lineal Múltiple, se establece el gasto en función de las estrategias para eficiencia energética en este caso las energías alternativas o complementarias. Mencionando de tal manera, el gasto de las empresas manufactureras lo realizan en las dos variables estudiadas, debido a que si aumenta su producción o consumo en energía de red pública como la termoeléctrica generada por gas natural aumentará el gasto en las empresas debido a que necesitaran de maquinaria que realice menos contaminación en el uso de combustibles o realizar procesos de gestión energética para controlar la producción y consumo racional. Por otro lado, el consumo a la red pública es una de las fuentes más utilizadas por las industrias, como: las fuentes hídricas que posee el país y el precio de la energía eléctrica es uno de los factores que incentiva a las industrias a utilizar más este tipo de energía.

5.2 Limitaciones del estudio

Con respecto a lo evidenciado en los resultados, las limitaciones que se obtuvo en la investigación corresponden a la base de datos obtenida del INEC del Módulo de Encuesta Estructural Empresarial (ENESEM), debido a que la base de datos se encontraba con falta de información al registrar los valores, y de esta manera presentando gran cantidad de datos perdidos, en las variables requeridas para la investigación como en las variables dependientes (estrategias de eficiencia energética). Es por ello que, al presentar la falta de registro de datos, los datos se encontraban

dispersión y por ello causaba problemas en ejecutar ciertas metodologías necesarias en el estudio.

5.3 Futuras temáticas de investigación

La aplicación de economía circular (EC) es un tema fundamental en los últimos años, el gran aumento de las industrias, los cambios tecnológicos expuestos en los últimos años y la falta de concientización al momento de utilizar recursos limitados por parte de diferentes gobiernos en los distintos países, las industrias y las familias aumenta la contaminación ambiental como son los gases de efecto invernadero. Uno de los puntos importantes para optar por una economía circular es el alto consumo de energía eléctrica y la falta de producción y consumo de energía renovables que realizan las industrias.

El uso eficiente de energía en Ecuador en el sector manufacturero es de suma importancia debido a que es el segundo sector que consume en gran cantidad energía eléctrica, sin embargo, implementar energías alternativas que de igual manera ayuden a un uso eficiente de energía permite saber que energías son generadas y consumidas por las empresas, el cual se genera dependiendo del gasto e inversión que destinen cada empresa para aplicar o generar estrategias para eficiencia energética.

Al considerar la industria manufacturera en el estudio expuesto, sería recomendable realizar un estudio en donde considere la inversión que realizan las industrias de transporte al producir energías alternativas o complementarias para eficiencia energética en el Ecuador.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña, N., Figueroa, L., & Wilches, M. J. (2017). Influence of environmental management systems in organizations ISO 14001: Case study manufacturing enterprises of Barranquilla. *Ingeniare*, 25(1), 143–153.
<https://doi.org/10.4067/S0718-33052017000100143>
- Adomako, S., & Dong, M. (2022). Sustainable environmental strategy, firm competitiveness, and financial performance: Evidence from the mining industry. *Resources Policy*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102515>
- Alaña, T., Capa, L., & Sotomayor, J. (2016). ¿Cómo referenciar este artículo? *Revista Científica Universidad y Sociedad*, 8, 150.
<http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v9n1/rus13117.pdf>
- Aldas, D., Barrera, H., Luzuriaga, H., & Abril, J. (2023). Crecimiento Económico Y La Gestión Ambiental En Las Industrias De Manufactura Del Ecuador. Estrategias Hacia Un Modelo De Economía Circular Economic Growth and Environmental Management in the Manufacturing Industries of Ecuador. Strategies Towards a Circu. *Revista Gobierno y Gestión Pública, Lima (Perú)* X, 1, 85–98.
<https://revistagobiernoygestionpublica.usmp.edu.pe/index.php/RGGP/article/view/308>
- Ali, K., Jianguo, D., & Kirikkaleli, D. (2023). How do energy resources and financial development cause environmental sustainability? *Energy Reports*, 9, 4036–4048. <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2023.03.040>
- Almeida, M., & Díaz, C. (2020). Economía circular, una estrategia para el desarrollo sostenible. Avances en Ecuador. *Estudios de La Gestión. Revista Internacional de Administración*. <https://doi.org/https://doi.org/10.32719/25506641.2020.8.10>
- Altomonte, H. (2017). *La evolución del concepto energía y desarrollo sostenible al de planificación energética sostenible. I*, 10–23.
- Altomonte, H., Coviello, M., & Lutz, W. (2003). Energías Renovables y Eficiencia Energética En América Latina y en Caribe. Restricciones y Perspectivas. In *Naciones Unidas* (Vol. 65).

https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6426/S039642_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Alvarez, E., Bello, F., & Hernández, M. (2003). *Eficiencia energética y regulación de la industria española ante el cambio climático*. 21(1133–3197), 259–282.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30121205>
- Álvarez, P., & Aldeocoa, J. (2022). El encarecimiento de la energía y su impacto en la industria manufacturera: ¿a qué sectores está afectando más? *CaixaBank*.
<https://www.caixabankresearch.com/es/analisis-sectorial/industria/encarecimiento-energia-y-su-impacto-industria-manufacturera-sectores>
- Alzate Ibáñez, A., Alzate Ibáñez, S., & Ramírez Ríos, J. (2018). Modelo de gestión ambiental ISO 14001: Evolución y aporte a la sostenibilidad organizacional. *Revista Chilena de Economía y Sociedad*, 12(1), 74–85.
<https://rches.utem.cl/?p=879>
- ARCERNNR. (2020). Estadística anual y multianual del Sector Electrico Ecuatoriano 2020. In *Ministerio de Regulación y Recursos Naturales no renovables* (p. 316). <https://www.controlrecursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/09/Estadistica-2020-baja.pdf>
- Argohty, A., Bernal, J., Andrade, C., Bedoya, M., & Andrade, F. (2023). Relationship between economic growth , population and environment : empirical evidence from Ecuador By. *Res Militaris*, 13, 2738–2752.
<https://resmilitaris.net/menu-script/index.php/resmilitaris/article/view/2694>
- Arias, F. (2012). *El prpyecto d einvestigación* (EPISTEME,).
- Arroyo, R. F. (2018). La Economía Circular Como Factor De Desarrollo Sustentable Del Sector Productivo. *INNOVA Research Journal*, 3(12), 78–98.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6828555.pdf>
- Arteta Peña, Y., Moreno Pino, M., & Steffaneill, I. (2015). *La gestión ambiental de la Cuenca del Río Madalena desde un enfoque socialmente responsable*. 1(26), 193–218.
- Balanda, A. (2005). *Contabilidad de Costos* (Universita).
- Baños, R. V., Fonseca, M. T., & Álvarez, M. R. (2019). Análisis de regresión lineal

- múltiple con SPSS: un ejemplo práctico. *REIRE Revista d Innovació i Recerca En Educació*, 12 (2), 1–10. <https://doi.org/10.1344/reire2019.12.222704>
- Baste, I. A., & Watson, R. T. (2022). Tackling the climate, biodiversity and pollution emergencies by making peace with nature 50 years after the Stockholm Conference. *Global Environmental Change*, 73(August 2021), 102466. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2022.102466>
- Bejarano, J. (1998). *Desarrollo sostenible: Un enfoque económico con una extensión al sector agropecuario* (IICA). <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/7262/BVE19029528e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Berlanga, V., & Rubio, M. J. (2012). < Artículo metodológico > Clasificación de pruebas no paramétricas . Cómo aplicarlas. *Revista d'Innovació i Recerca En Educació*, 5, 101–113. <https://doi.org/10.1344/reire2012.5.2528>
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación* (Pearson).
- Borroto, A., Lapido, M., Monteagudo, J., Armas, M., Montesinos, M., Delgado, J., Padron, A., Viego, F., & Felix, G. (2005). La gestión energética: una alternativa eficaz para mejorar la competitividad empresarial. *Energética*, 65–69. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=147019387005>
- Bravo, O. E., Osorio, M. A., & Loor, X. A. (2021). *La calidad del desarrollo industrial y su impacto en el medio ambiente The quality of industrial development and its impact on the environment A qualidade do desenvolvimento industrial e seu impacto no meio ambiente*. 6(9), 153–167. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i9>
- Brundtland. (1987). *Desarrollo y cooperación económica internacional: medio ambiente*. https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf
- Caraballo, M., & García, M. (2017). *Energía renovables y desarrollo económico. Un análisis para España y las grandes economías europeas*. LXXXIV(3), 571–609. <https://www.scielo.org.mx/pdf/ete/v84n335/2448-718X-ete-84-335-00571.pdf>

- Carchi, C. (2021). La inversión en energía fotovoltaica se cuadruplicará en Ecuador hasta 2023. *La Hora*. <https://www.lahora.com.ec/pais/solar-fotovoltaica-inversion-ecuador/>
- Cerdá, E., Pérez, J., & Jimeno, J. L. (2004). *Teoría de Juegos* (PEARSON ED).
- Chan, M. Y. (2005). *La economía ambiental; Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable* (M. Á. Porrúa (ed.)).
<https://diversidadlocal.files.wordpress.com/2012/09/desacuerdos-sobre-el-desarrollo-sustentable.pdf>
- Chaves, J. (2004). *Norba. Revista de historia*. 17, 93–109.
https://dehesa.unex.es/bitstream/10662/10305/1/0213-375X_17_93.pdf
- Contreras, E. (2013). El concepto de estrategia como fundamento de la planeación estratégica The concept of strategy as a basis for strategic planning. *Pensamiento y Gestión*, 35, 152–181.
<https://www.redalyc.org/pdf/646/64629832007.pdf>
- Contreras, R., & Salgado, R. (2021). Informe regional sobre el ODS 7 de sostenibilidad energética en América Latina y el Caribe. In *CEPAL* (p. 60).
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47674/1/S2100754_es.pdf
- Cordero, J. (2019). Economía circular: el ciclo integral del agua y la eficiencia energética. *Encuentros Multidisciplinarios*, 1–11.
<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/principios>
- Cosme, J. (2018). The Objectives of Sustainable Development and the academy Introducción. *Medisan*, 22(8), 1089–1100.
<http://scielo.sld.cu/pdf/san/v22n8/1029-3019-san-22-08-838.pdf>
- Dai, S., Duan, X., & Zhang, W. (2020). Knowledge map of environmental crisis management based on keywords network and co-word analysis, 2005–2018. *Journal of Cleaner Production*, 262, 121168.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121168>
- Díaz Barrado, C. M. (2017). Los objetivos de desarrollo sostenible: un principio de naturaleza incierta y varias dimensiones fragmentadas. *Anuario Español de Derecho Internacional*, 32, 9–48. <https://doi.org/10.15581/010.32.9-48>
- Díaz, N., Menoscal, R., & González, M. (2020). Economía circular: desafíos para

una visión estratégica de la empresa exportadoras. *Revista Compendium: Cuaderno de Economía y Administración*, 7(3), 120–135.

- Diggle, A., Walker, T. R., & Adams, M. (2023). Examining potential business impacts from the implementation of an extended producer responsibility program for printed paper and packaging waste in Nova Scotia, Canada. *Circular Economy*. <https://doi.org/10.1016/j.cec.2023.100039>
- Dunsky Energy Consulting. (2018). *The Economic Impact of Improved Energy Efficiency in Canada*. 44. https://cleanenergycanada.org/wp-content/uploads/2018/04/TechnicalReport_EnergyEfficiency_20180403_FINAL.pdf
- EOI. (2011). *Manual de Eficiencia Energética* (p. 332). https://www.fundacionseres.org/lists/informes/attachments/1114/manual_eficiencia_energetica_fenosa.pdf
- Espaliat, M. (2017). *Economía circular y sostenibilidad* (CreateSpac).
- Estrada, C. (2013). Transición energética, energías renovables y energía solar de potencia. *Revista Mexicana de Física*, 59(2), 75–84. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57030971010>
- FAO. (2021). *Tres soluciones energéticas sostenibles para la producción de alimentos y lugares donde se utilizan*. <https://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1412920/>
- Fei, W., Opoku, A., Agyekum, K., Oppon, J. A., Ahmed, V., Chen, C., & Lok, K. L. (2021). The critical role of the construction industry in achieving the sustainable development goals (Sdgs): Delivering projects for the common good. *Sustainability (Switzerland)*, 13(16). <https://doi.org/10.3390/su13169112>
- Fernández Domínguez, A. O. (2021). Sustainable Development Goals in a Multidimensional Well-being Framework. *Economía Teoría y Práctica*, 56, 175–200. <https://doi.org/10.24275/etypuam/ne/562022/fernandez>
- Fernández Morilla, M., Fernández-Ramos, M. Y., Vidal Raméntol, S., & Albareda Tiana, S. (2019). Objetivo de Desarrollo Sostenible nº 12: Consumo y Producción Sostenible. Estudio sobre hábitos de consumo de los estudiantes. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*, 1(1), 1–14.

- https://doi.org/10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2019.v1.i1.1201
- Filgueiras, M., & Alvarez, E. (2022). *Experiencias en la impartición del tema sobre Economía Circular en la carrera de Ingeniería Eléctrica*. 43(3), 1–10.
<http://scielo.sld.cu/pdf/rie/v43n3/1815-5901-rie-43-03-80.pdf>
- Flores, C., & Flores, K. (2021). Tests To Verify the Normality of Data in Production Processes : Anderson- Darling , Ryan-Joiner , Shapiro-Wilk and. *Societas Revistas*, 23(2), 83–97.
<http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/341/3412237018/index.html>
- Freedman, L. (2016). *Estrategia una historia* (La esfera).
- Friends of the Earth Europe. (2011). ¿Consumimos demasiado? Como utilizamos los recursos naturales del planeta. *Global 2000*, 1–46.
https://www.foeeurope.org/sites/default/files/publications/foee_esp_overconsumption_0909.pdf
- García, J. (2008). *Contabilidad de costos* (McGraw-Hil).
- García Parra, M., De la Barrera, F., Leguizamón, A., Cancimance, A., & Soler, D. (2022). Los Objetivos de Desarrollo Sostenible em America: Panorama. *Granja*, 36(2), 45–59. <https://doi.org/10.17163/lgr.n36.2022.04>
- Gil Rodríguez, A., Pell del Río, S., & Valdés, D. (2020). Guía metodológica para la gestión ambiental: una propuesta cubana. *Revista Cubana de Educación Superior*. <http://scielo.sld.cu/pdf/rces/v39n2/0257-4314-rces-39-02-e13.pdf>
- Gitman, L., & Joehnk, M. (2009). *Fundamentos historicos de inversiones* (Pearson).
- Global Carbon Atlas. (2019). *CO2 Emissions*.
[http://www.globalcarbonatlas.org/es/search/node/CO2 Emissions](http://www.globalcarbonatlas.org/es/search/node/CO2%20Emissions)
- González Arruti, C. I. (2016). El derecho internacional del medio ambiente y el principio de precaución: una atención a los organismos vivos modificados (OVM). *Dikaion*, 24(2), 307–335. <https://doi.org/10.5294/dika.2015.24.2.5>
- González, G. I., & Vargas, J. (2017). La economía circular como factor de la responsabilidad social. *Economía Coyuntural*, 2, 105–130.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.1182808>
- Groover, M. (2007). *Fundamentos de Manufactura Moderna* (McGraw-Hil).

- Guastay, W. E., & Llanes, E. A. (2020). El Uso De La Energía Hidráulica Para La Generación De Energía Eléctrica Como Estrategia Para El Desarrollo Industrial En El Ecuador. *Universidad Ciencia y Tecnología*, 24(104), 28–35.
<https://doi.org/10.47460/uct.v24i104.363>
- Gutiérrez Galindo, D. L., Lucio Arredondo, J. A., Gutiérrez Coronado, J. O., & Cabrera Méndez, O. (2012). *Estrategias empresariales* (Innovación).
- Hancevic, P., & Navajas, F. (2015). Consumo residencial de electricidad y eficiencia energética: Un enfoque de regresión cuantílica. *Trimestre Económico*, 82(328), 897–927. <https://www.scielo.org.mx/pdf/ete/v82n328/2448-718X-ete-82-328-00897.pdf>
- Harrington, K. R. (2018). Panorama actual sobre eficiencia energética en América Latina. *Revista VIRTUALPRO*, 200.
<https://www.polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/3786/8746#>
- Hawermeiren, S. (1998). *Manual de economía ecológica* (Abya-Yala).
https://ecuador.fes.de/fileadmin/user_upload/pdf/indice_libros-manual-de-economia-ecologica_0357.pdf
- He, J., Yang, Y., Liao, Z., Xu, A., & Fang, K. (2022). Linking SDG 7 to assess the renewable energy footprint of nations by 2030. *Applied Energy*, 317, 119167.
<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2022.119167>
- Henzen, R., & Weenk, E. (2022). *Economía Circular*.
<https://bibliotecadigital.margebooks.com/reader/economia-circular-un-enfoque-practico-para-transformar-los-modelos-empresariales?location=36>
- Hernández, A., González, G., & González, H. (2016). *Desarrollo sustentable: de la teoría a la práctica* (Ediciones).
- Hernández, J. (2010). Inversión pública y crecimiento económico: hacia una nueva perspectiva de la función del gobierno. *Economía Teoría y Práctica*, 33.
<https://doi.org/10.24275/etypuam/ne/332010/hernandez>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (1997). *Metodología de la Investigación*.
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación*:

las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta (Me G raw H).

Ibn Batouta, K., Aouhassi, S., & Mansouri, K. (2023). Energy efficiency in the manufacturing industry — A tertiary review and a conceptual knowledge-based framework. *Energy Reports*, 9, 4635–4653.
<https://doi.org/10.1016/j.egy.2023.03.107>

ICIPLAM. (2021). *Evaluación Rápida del Uso de la Energía* (pp. 1–168).
<https://iciplam.tuxtla.gob.mx/Publicaciones>

IEA. (2023). *El progreso de Italia en eficiencia energética sienta las bases para cumplir objetivos energéticos y climáticos más amplios, según una nueva revisión de políticas de la AIE*. <https://www.iea.org/news/italy-s-progress-on-energy-efficiency-provides-foundation-for-meeting-broader-energy-and-climate-goals-new-iea-policy-review-says>

IIGE. (2022). Balance Energético Nacional 2021. In *Ministerio de Energía y Minas* (p. 181). https://www.recursoyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/2022/08/Balance_Energético_Nacional_2021-VF_opt.pdf

INEC. (2016). Empresas en el Ecuador. In *Enesem 2016* (p. 22).
https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Inforgrafias-INEC/2018/Estructural_Empresarial.pdf

Iturralde, L. Á., Monteagudo, J. P., & Castro, N. A. (2021). *La eficiencia energética y la competitividad empresarial en América del Norte. 2021*, 479–489.
<http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v13n5/2218-3620-rus-13-05-479.pdf>

Jain, M. (2023). Estimates of energy savings from energy efficiency improvements in India using Index Decomposition Analysis. *Energy for Sustainable Development*.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0973082623000741>

Jara, N. G., Reinoso, F. Z., Isaza, C., & Espinoza, J. L. (2017). Impacts on the consumption of electric power by the use of efficient refrigerators - Ecuador case Impactos en el consumo de energía eléctrica por el uso de refrigeradores eficientes - caso Ecuador. *Ingenius*, 18, 53–63.
<https://doi.org/https://doi.org/10.17163/ings.n18.2017.07>

Karan, A., Negandhi, H., Kabeer, M., Zapata, T., Mairembam, D., De Graeve, H.,

- Buchan, J., & Zodpey, S. (2023). Achieving universal health coverage and sustainable development goals by 2030: investment estimates to increase production of health professionals in India. *Human Resources for Health*, 21(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s12960-023-00802-y>
- Khajuria, A., Atienza, V. A., Chavanich, S., & Henning, W. (2022). Accelerating circular economy solutions to achieve the 2030 agenda for sustainable development goals. *Circular Economy*, 1. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2773167722000012>
- Kim, Y. (2021). Technological innovation, the kyoto protocol, and open innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(3), 198. <https://doi.org/10.3390/joitmc7030198>
- Leff, E. (2006). Ética por la Vida. Elogio de la voluntad de poder. *Polis : Revista de La Universidad Bolivariana*, 5(13), 0.
- Levallois, C. (2010). Can de-growth be considered a policy option? A historical note on Nicholas Georgescu-Roegen and the Club of Rome. *Ecological Economics*, 69(11), 2271–2278. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.06.020>
- Li, Y., & Zhu, D. (2022). Share pledging and corporate environmental investment. *Finance Research Letters*, 50. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.103348>
- Liu, Y., Huang, B., Guo, H., & Liu, J. (2023). A big data approach to assess progress towards Sustainable Development Goals for cities of varying sizes. *Communications Earth & Environment*. <https://doi.org/10.1038/s43247-023-00730-8>
- Lovato Torres, S., Hidalgo Hidalgo, W., Fienco Valencia, G., & Buñay Cantos, J. (2019). Efecto del crecimiento económico del sector logístico sobre el Producto Interno Bruto en Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales*, 25(3), 186–199. <https://doi.org/10.31876/rcs.v25i3.27366>
- Luyando, J. R., Zabaloy, M. F., Guzowski, C., & Lagunas, E. A. (2021). Exploratory Study on Energy Efficiency for Companies in the Monterrey Metropolitan Area. *Secuencia*, 111. <https://doi.org/https://doi.org/10.18234/secuencia.v0i111.1863>
- Madroñero Palacios, S., & Guzmán Hernández, T. (2018). Desarrollo sostenible.

- Aplicabilidad y sus tendencias. *Revista Tecnología En Marcha*, 31(3).
<https://doi.org/10.18845/tm.v31i3.3907>
- Malmberg, F. Von. (2023). First and last and always : Politics of the ‘ energy efficiency first ’ principle in EU energy and climate policy. *Energy Research & Social Science*, 101(May), 103126. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2023.103126>
- Marcelo Veliz, B. Y. (2022). Estrategias metodológicas en la educación ambiental. Estudio de caso de un docente de ciencias naturales de una institución educativa pública. *Educación*, 31(60), 217–234.
<https://doi.org/10.18800/educacion.202201.010>
- Mayorga, R. B., Reyes, S. B., Baltazar, R. M., & Martínez, A. (2021). Medidas de Dispersión. *Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de La Salud Universidad Autónoma Del Estado de Hidalgo*, 9(18), 77–79.
<https://doi.org/10.29057/icsa.v9i18.7115>
- Medina, A., Cámara, Á., & Monrobel, J. R. (2016). Measuring the socioeconomic and environmental effects of energy efficiency investments for a more sustainable Spanish economy. *Sustainability (Switzerland)*, 8(10).
<https://doi.org/10.3390/su8101039>
- Mendenhall, W., Beaver, R., & Beaver, B. (2006). *Introucción a la probabilidad y estadística* (Cengage Le).
- Meza, C. J., & Moreno, J. R. (2022). *La eficiencia energética en el sector comercial e industrial: Una estrategia para dinamizar el uso de las energías renovables en Ecuador*. 7(4), 1896–1907. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i4.3926>
- Mikati, M., Santos, M., & Armenta, C. (2012). Modelado y Simulación de un Sistema Conjunto de Energía Solar y Eólica para Analizar su Dependencia de la Red Eléctrica. *Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial RIAI*, 9(3), 267–281. <https://doi.org/10.1016/j.riai.2012.05.010>
- Ministerio del Ambiente, A. y T. E. (2021). Norma Técnica del Programa Ecuador Carbono Cero con Alcance Organizacional. In *Acuerdo Ministerial Nro MAATE-2021-047* (pp. 1–45). <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/10/Acuerdo-Ministerial-Nro.-047-am-pecc-organizacional.pdf>

- Montes, A., Ochoa, J., Juárez, B., Vazquez, M., & Díaz, C. (2021). Aplicación del coeficiente de correlación de Spearman en un estudio de fisioterapia. *Cuerpo Académico de Probabilidad y Estadística*, 1(1), 0–4.
<https://www.fcfm.buap.mx/SIEP/2021/Extensos Carteles/Extenso Juliana.pdf>
- Mowen, H. (2007). *Administración de costos* (Cengage Le).
- Muñoz, E. A., Balderramo, N. R., & Pico, G. E. (2018). Eficiencia Energética en Función del Desarrollo del Plan Maestro de Electrificación (PME) en Ecuador. *Revista de Investigaciones En Energía, Medio Ambiente y Tecnología: RIEMAT* ISSN: 2588-0721, 3(2), 1. <https://doi.org/10.33936/riemat.v3i2.1624>
- Newberry, D. (2013). *Energía industrial y rural en China: Las innovadoras iniciativas del sector privado abren camino*. Naciones Unidas.
<https://www.un.org/es/chronicle/article/energia-industrial-y-rural-en-china-las-innovadoras-iniciativas-del-sector-privado-abren-camino>
- Nonna, S. (2016). *Normativa ambiental de la Ciudad de Buenos Aires*. Universidad de Buenos Aires.
- OLADE. (2022). *Panorama energético de America Latina*.
- ONU. (2020). Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2020. In *Onu*.
<https://unstats.un.org/sdgs/report/2020/>
- Oswald, Ú. (2017). Seguridad, disponibilidad y sustentabilidad energética en México. *Mexicana de Ciencias Políticas*.
- Páez, J. C. (2011). *Elementos de la Gestión Ambiental* (AMECUADOR).
- Páez, J. C. (2018). *Gestión Ambiental*. <https://amevirtual.gob.ec/wp-content/uploads/2018/11/GESTION-AMBIENTAL-ilovepdf-compressed.pdf>
- Pala, Z. (2023). Comparative study on monthly natural gas vehicle fuel consumption and industrial consumption using multi-hybrid forecast models. *Energy*, 263.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.energy.2022.125826>
- Parra, C., & Meirovich, H. (2020). *La eficiencia energética en la manufactura de América Latina y el Caribe: opción lógica y rentable*. BID.
<https://idbinvest.org/es/blog/energia/la-eficiencia-energetica-en-la-manufactura-de-america-latina-y-el-caribe-opcion-logica>

- Pastran, A. L. (2021). Acción por el Clima: Emprendedores Sostenibles (ODS 12 Producción y Consumo Responsable). *Cuadernos Del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*, 128, 221–233. <https://idbinvest.org/es/blog/energia/la-eficiencia-energetica-en-la-manufactura-de-america-latina-y-el-caribe-opcion-logica>
- Patuelli, A., & Saracco, F. (2023). Sustainable development goals as unifying narratives in large UK firms' Twitter discussions. *Scientific Reports*, 13(1), 7017. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-34024-y>
- Peng, J., Shi, X., & Tong, X. (2023). Extended producer responsibility for low carbon transition in automobile industry. *Circular Economy*.
- Perrotini, I., & Ricker, M. (1999). Algunas Reflexiones Sobre La Economía Ambiental: Introducción Al Número Especial. *Investigación Económica*, LIX, 15–25. <https://www.scielo.org.mx/pdf/ineco/v59n227/0185-1667-ineco-59-227-15.pdf>
- Peumans, H. (1967). *Valoración De Proyectos De Inversión* (Deusto).
- Polo, P. (2021). *Energía solar térmica en procesos industriales*. <https://www.interempresas.net/Autoconsumo/Articulos/358591-Energia-solar-termica-en-procesos-industriales.html>
- Portas Rodríguez, J. M. (2017). Economía circular, un principio sin fin. *Cátedra Ecoembes de Medio Ambiente*, 8–13. <https://www.retema.es/articulos-reportajes/economia-circular-un-principio-sin-fin>
- Quishpe, J., & Quishpe, J. (2018). Deontología aplicada al consumo de electricidad en hogares del Ecuador. *Revista: Caribeña de Ciencias Sociales*. <https://www.eumed.net/rev/caribe/2018/09/deontologia-electricidad-ecuador.html>
- Ramos, P. J., & Bautista, A. M. (2022). La eficiencia energética: Una estrategia para la economía doméstica en Ecuador Energy Efficiency: A Strategy for the Domestic Economy in Ecuador Eficiência Energética: Uma Estratégia para a Economia Doméstica no Equador. *Ciencias Económicas y Empresariales*, 8(2), 1334–1346. <https://doi.org/10.23857/dc.v8i2.2708>
- Rangel, E., & López, L. (2022). Inversión extranjera directa y productividad laboral

- en la industria manufacturera regional. *EconoQuantum*, 19, 20–52.
<https://doi.org/https://doi.org/10.18381/eq.v19i1.7252>
- Ríos-Almodóvar, J. G., & Carrillo-Regalado, S. (2014). El empleo calificado y no calificado en la manufactura de México ante la crisis de 2009. *Economía Sociedad y Territorio*, 2014. <https://doi.org/10.22136/est002014393>
- Rodríguez, F. E., Maldonado, A. C., & Sandoval, P. R. (2016). Comprensión de las medidas de tendencia central: un estudio comparativo en estudiantes de pedagogía en matemática en dos instituciones formadoras chilenas. *Avaliação: Revista Da Avaliação Da Educação Superior (Campinas)*, 21(3), 929–952.
<https://doi.org/10.1590/s1414-40772016000300013>
- Ron, R. E., & Sacoto, V. A. (2017). Las Pymes ecuatorianas: su impacto en el empleo como contribución del Pib Pymes al Pib total. *Espacios*, 38, 15.
<https://www.revistaespacios.com/a17v38n53/a17v38n53p15.pdf>
- Sachs, J. (2015). *La era del desarrollo sostenible* (Centro de).
https://www.planetadelibros.com/libros_contenido_extra/31/30978_La_era_del_desarrollo_sostenible.pdf
- Sánchez Juárez, I. L., & Moreno Brid, J. C. (2016). El reto del crecimiento en México: industrias manufactureras y política industrial. *Revista Finanzas y Política Económica*, 8(2), 271–299.
<https://doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.2016.8.2.4>
- Sandoval García, E. R., & Franco González, R. L. (2020). Socio-Environmental Benefits Derived from Energy Efficiency in the Mexican Industrial Sector. *Economía Teoría y Práctica*, 29(54), 89–108.
<https://doi.org/10.24275/ETYP/AM/NE/542021/Sandoval>
- Sarmiento Paredes, S., Carro Suárez, J., & Nava, D. (2022). La transición a una economía circular como una ventaja competitiva en la Pyme de la manufactura textil en Tlaxcala, México. *Acta Universitaria*, 32, 1–21.
<https://doi.org/10.15174/au.2022.3492>
- Schallenberg, J., Piernavieja, G., Hernández, C., Unamunzaga, P., García, R., Díaz, M., Cabrera, D., Pérez, C., Martel, G., Pardilla, J., & Subiela, V. (2008). *Energías renovables y eficiencia energética* (Intituto T).

<https://www.cienciacanaria.es/files/Libro-de-energias-renovables-y-eficiencia-energetica.pdf>

Serna, C. (2010). Gestión energética empresarial una metodología para la reducción de consumo de energía. *Producción + Limpia*, 5(2), 20.

Serrano, J., Mejía, W., Ortiz, J., Sánchez, A., & Zalamea, S. (2017). *Determination of the Potential Electric Generation from Biomass in Ecuador*. 2.

<http://data.worldbank.org>

Shah, M., & Senjyu, T. (2023). Shaping the future of sustainable energy through AI-enabled circular economy policies. *Circular Economy*.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cec.2023.100040>

Soaloon, W., Dargusch, P., Wadley, D., & Aziz, A. (2023). A study of management decisions to adopt emission reduction measures in heavy industry in an emerging economy. *Scientific Reports*, 13(1), 1–15.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1038/s41598-023-28417-2>

SUPERCIAS. (2018). *Industria manufacturera en el Ecuador*.

<https://doi.org/https://investigacionyestudios.supercias.gob.ec/wp-content/uploads/2018/09/Panorama-de-la-Industria-Manufacturera-en-el-Ecuador-2013-2017.pdf>

Szymańska, J., & Mroczek, R. (2023). Energy Intensity of Food Industry Production in Poland in the Process of Energy Transformation. *Energies*, 16(4).

<https://doi.org/10.3390/en16041843>

Tompkins, E. L., & Amundsen, H. (2008). Perceptions of the effectiveness of the United Nations Framework Convention on Climate Change in advancing national action on climate change. *Environmental Science and Policy*, 11(1), 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2007.06.004>

Urdangarin, C., & Aldabaldetrecu, F. (1990). *Historia técnica económica de la maquina herramienta* (Caja de Ah).

Uribe Perez, R., & Bejarano, A. (2007). Sistemas De Gestion Ambiental Serie Iso 14000. *Revsita EAN*. <https://www.redalyc.org/pdf/206/20611457007.pdf>

Vaca, J. M., & Cruz, A. K. (2021). Efficiency strategy in electricity consumption and mitigation in the productive structure of Mexico. *Contaduria y Administracion*,

66(2), 1–22.

<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22201/fca.24488410e.2021.2487>

Vanegas, J., & Botero, S. (2012). Energy efficiency in microenterprises in Medellín: A study of barriers valuation. *Lecturas de Economía*, 77(77), 129–161.

Vega Guerrero, S., González Rosales, M. F., Salinas Ruiz, J., Rivera Yáñez, L., Dublan Barragán, B. S., Zea Pérez, J. M., Fuentes Silva, C., Flores Rangel, A., & Ortiz Verdín, A. A. (2021). Economía circular en manufactura. *Innovación y Desarrollo Tecnológico Revista Digital*, 13(2), 479–483.

https://iydt.files.wordpress.com/2021/05/2_04_economia-circular-en-manufactura.pdf

Vera, R. A. (2022). *Purgadores de vapor para melhorar a eficiência energética no setor industrial*. 7(3), 1184–1199. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i3.3786>

Vidal, A., & Asuaga, C. (2021). Gestión ambiental en las organizaciones: una revisión de la literatura. *Revista Del Instituto Internacional de Costos*, 18, 84–122.

Vidal, E., & Regaldo, L. (2022). *Gestión ambiental. Introducción a sus instrumentos y fundamentos*. www.unl.edu.ar/editorial

Viñan, J., Puente, M., Ávalos, J., & Córdova, J. (2018). *Proyecto de inversión: Un enfoque práctico* (Dirección).

Wang, Q., & Jiang, F. (2019). Integrating linear and nonlinear forecasting techniques based on grey theory and artificial intelligence to forecast shale gas monthly production in Pennsylvania and Texas of the United States. *Energy*, 178. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544219307480>

Yang, S. (2023). Carbon emission trading policy and firm's environmental investment. *Finance Research Letters*, 54. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1544612323000697>

Zapata Chin, K., Nieves Nieves, W., & Vega Granda, A. (2022). Manufactura y Crecimiento Económico en Ecuador, 1990-2019: Validez de la primera ley de Kaldor. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 5(1), 169–178.

ANEXOS

Anexo 1. Pruebas de normalidad variable dependiente

Pruebas de normalidad de Variable Dependiente			
	Kolmogorov-Smirnov^a		
	Estadístico	gl	Sig.
INVERSIÓN: Valor (\$) /año	,463	677	,000
GASTOS: Valor (\$) /año	,445	677	,000
	,376	677	,000

Anexo 2. Pruebas de normalidad variable independiente

Pruebas de normalidad de Consumo de Energía a la Red Publica			
	Kolmogorov-Smirnov^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Energía Eléctrica comprada a la red pública (área administrativa + productiva) en el año 2020: - Cantidad /año	,376	677	,000

Anexo 3. Pruebas de normalidad variable independiente

Pruebas de normalidad de Producción de Energías Alternativas			
	Kolmogorov-Smirnov^a		
	Estadístico	gl	Sig.
1. Solar - Producción de Energía - kWh/año	0,338	7	0,015
3. Biomasa - Producción de Energía - kWh/año	0,397	8	0,001
4. Hidráulica - Producción de Energía - kWh/año	0,383	3	

5. Generador Termoeléctrico - Producción de Energía - kWh/año	0,507	58	0,000
--	-------	----	-------

Anexo 4. Pruebas de normalidad variable independiente

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Solar - Producción de Energía - kWh/año	0,659	7	0,001
3. Biomasa - Producción de Energía - kWh/año	0,667	8	0,001
4. Hidráulica - Producción de Energía - kWh/año	0,754	3	0,009
5. Generador Termoeléctrico - Producción de Energía - kWh/año	0,190	58	0,000

Anexo 5. Pruebas de normalidad variable independiente

Pruebas de normalidad de Consumo de Energías Alternativas							
Kolmogorov-Smirnov ^a				Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	
1. Solar - Consumo de la Empresa - kWh/año	0,338	7	0,015	0,659	7	0,001	
3. Biomasa - Consumo de la Empresa - kWh/año	0,318	7	0,031	0,643	7	0,001	
5. Generador Termoeléctrico - Consumo de la Empresa - kWh/año	0,506	58	0,000	0,190	58	0,000	

Anexo 6. Modelo ANOVA

ANOVA ^a						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	133454301366241,00	2	66727150683120,40	108,54	,000 ^b
	Residuo	33195416151921,500	54	614729928739,288	7	
	Total	166649717518162,00	56			

Anexo 6. Histograma de los supuestos

