

Impact of the Implementation of Environmental Management Systems in Agribusiness Worldwide. A Systematic Review

Campos-Vasquez Nilson Deonil, Maestro en Ciencias ¹, Ninaquispe-Zare Viviano Paulino, Doctor en Ciencias e Ingeniería ², Ascon-Dionicio Gregorio Mayer, Ingeniero Agroindustrial ³, Cueva-Espinoza Elita Luzmila⁴, Chuquimango Pais Denilson Yoel⁵
^{1,2,4,5} Universidad Nacional de Trujillo, Perú, ncampos@unitru.edu.pe, vninaquispe@unitru.edu.pe, gascon@unitru.edu.pe, ecuevae@unitru.edu.pe, dchuquimango@unitru.edu.pe

Abstract- The main objective of this research was to determine the most relevant impact on the implementation of Environmental Management Systems (EMS) in agribusiness worldwide according to the most recent research work published. For this, the methodology of systematic review of the literature was used, considering IOP SCIENCE, PROQUEST and SCOPUS DATABASES, and information search strategies under inclusion and exclusion criteria. The results obtained were 38 articles, in which the impacts derived from the application of environmental management systems in agro-industrial activity were evidenced, identifying economic, environmental, and social impacts and research published by country, among which Indonesia, Brazil, Colombia and Greece stand out. It is concluded that the most relevant impact in the environmental field was the reduction and control of emissions, effluents, waste, as well as the reduction of the use of agrochemicals including pesticides and fertilizers. In the economic field, the increase in revenues was reported due to the opening of global markets and increase in product sales prices, reducing energy consumption and reducing losses due to waste, improving productivity, as well as reducing expenses for the application of sanctions due to environmental accidents and waste treatment. In the social sphere, it is reported that recycling practices are adopted, awareness is raised and the knowledge and capacities of stakeholders for environmental care and protection are improved.

Keywords: *Impact, environmental management systems, agribusiness.*

Digital Object Identifier: (only for full papers, inserted by LACCEI).
ISSN, ISBN: (to be inserted by LACCEI).
DO NOT REMOVE

Impacto de la implementación de los sistemas de gestión ambiental en la agroindustria a nivel mundial.

Una revisión sistemática

Campos-Vasquez Nilson Deonil, Maestro en Ciencias ¹, Ninaquispe-Zare Viviano Paulino, Doctor en Ciencias e Ingeniería ², Ascon-Dionicio Gregorio Mayer, Ingeniero Agroindustrial ³, Cueva-Espinoza Elita Luzmila ⁴, Chuquimango Paisg Denilson Yoel ⁵
^{1,2,4,5} Universidad Nacional de Trujillo, Perú, ncampos@unitru.edu.pe, vninaquispe@unitru.edu.pe, gascon@unitru.edu.pe, ecuevae@unitru.edu.pe, dchuquimango@unitru.edu.pe

Resumen- El objetivo principal de esta investigación fue determinar el impacto de mayor relevancia en la implementación de los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) en la agroindustria a nivel mundial según los más recientes trabajos de investigación publicados. Para esto se recurrió a la metodología de revisión sistemática de la literatura, considerando bases de datos IOP SCIENCE, PROQUEST y SCOPUS, y estrategias de búsqueda de la información bajo criterios de inclusión y exclusión. Los resultados obtenidos, fueron 38 artículos, en los que se evidenció los impactos derivados de la aplicación de sistemas de gestión ambiental en la actividad agroindustrial, identificándose impactos económicos, ambientales, y sociales e investigaciones publicadas por país entre los que destacan Indonesia, Brasil, Colombia y Grecia. Se concluye el impacto de mayor relevancia en el ámbito ambiental fue la reducción y control de emisiones, efluentes, residuos, así como la reducción de uso de agroquímicos entre ellos plaguicidas y fertilizantes. En el ámbito económico se reportó el incremento los ingresos debido a la apertura de mercados globales e incremento de precios de venta de productos, disminuyendo el consumo energético y reducción de pérdidas por desperdicios, mejora la productividad, así como reducción de gastos por aplicación de sanciones debido a accidentes ambientales y tratamiento de residuos. En el ámbito social, se reporta que se adopta prácticas de reciclaje, se concientiza y mejora los conocimientos y capacidades de los grupos de interés por el cuidado y la protección ambiental.

Palabras claves: Impacto, sistemas de gestión ambiental, agroindustria.

I. INTRODUCCIÓN

El sector agroindustrial ha crecido por la necesidad de una producción diversificada, competitiva y también considerando en la actualidad, reducir el impacto negativo al medio ambiente [1]. La agroindustria es fundamental en el sistema económico actual por su papel y capacidad en la producción de alimentos más saludables [2].

Es el sector con mayor impacto sobre el medio ambiente, debido a que influye en la pérdida de la biodiversidad, sin embargo, es indispensable para la seguridad alimentaria [3]. En ese sentido, es razonable la implementación de sistemas de gestión ambiental, para producir sin degradar el medio ambiente, y proporcionar bienes y servicios aceptados por la sociedad [4]. La preocupación por la protección del medio ambiente ha llevado a implementar sistemas de gestión que permitan desarrollar los negocios de manera sostenible [5]. Estos sistemas son cada vez más exigentes en todo el mundo, pues coadyuvan a controlar las altas concentraciones de

contaminantes que causan efectos negativos a la salud y los ecosistemas [6]. Por lo tanto, se requiere de una gestión sostenible del riesgo, mediante la implementación de ciertas herramientas, que tengan presente los aspectos sociales, políticos económicos y ambientales [7]. Debido a que los impactos ambientales asociados con los sistemas de producción de alimentos previsiblemente serán más severos y trascenderán cada vez más los límites del planeta [7]; los principales aspectos ambientales considerados importantes, y cuantificados son: emisiones a la atmósfera, emisión de olores, consumo/producción de energía, generación de residuos y consumo excesivo de agua [8]. En Europa, Asia, África y Sudamérica deberían utilizar los beneficios económicos con más cuidado, para formular políticas de protección ambiental y crear un medio ambiente limpio [9]. En ese sentido, los beneficios ambientales son el resultado del aumento del capital natural mediante la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad [10]. Ante ello los consumidores muestran su preferencia por productos con un menor impacto social y ambiental [11].

En la investigación se pretende dar respuesta fundamentada y con evidencias científicas a la interrogante *¿Cuál es el Impacto de mayor relevancia de la implementación de los sistemas de gestión ambiental en la agroindustria a nivel mundial, según los últimos trabajos de investigación científica publicados?* El objetivo general de la investigación fue determinar el Impacto de mayor relevancia de la implementación de los sistemas de gestión ambiental en la agroindustria a nivel mundial, mediante el análisis y revisión sistemática de la literatura; así mismo se buscó determinar los países con mayor cantidad de investigaciones publicadas en sistemas de gestión ambiental aplicados a la agroindustria.

II. METODOLOGÍA

El trabajo de investigación se realizó siguiendo la metodología de la revisión sistemática de la literatura, teniendo en cuenta criterios de inclusión y exclusión. Se han considerado artículos con antigüedad no mayor a 5 años, que representen información relevante y con información actual, fueron considerados a partir del año 2018 al 2022, en idioma español e inglés, a nivel mundial, solamente artículos relacionados con la agroindustria. Para ello se utilizó ecuaciones de búsquedas las

que se aplicaron para ubicar la información en las principales bases de datos las que son mostradas en la Tabla 1.

TABLA I
ECUACIONES DE REPOSITORIOS Y MOTORES DE BÚSQUEDA

Ítem	Base de Datos	Ecuación de Búsqueda
1	IOPscience	“Environmental management” and “agribusiness” “Impact environmental management”+“agribusiness” “Agribusiness environmental management”
2	ProQuest Español	“Environmental Management Systems Agribusiness”
	ProQuest Inglés	“Agribusiness Environmental Management Systems” “Agribusiness Environmental Management impact” “Agribusiness environmental management”
3	Scopus	“Environmental management system agribusiness” “Impact” +Environmental Management Systems” + “Agroindustry” “Impact management system food industry” “Environmental system relevance agribusiness” “Agribusiness environmental implementation” “Agribusiness environmental management”

Se considera que las revisiones sistemáticas (RS) son un tipo de investigación que recopila y proporciona resúmenes sobre un tema específico con el objetivo de responder una pregunta de investigación, deben llevarse a cabo de acuerdo con un proyecto predeterminado [12]. Se realizó la síntesis de la información, ante este panorama y con la finalidad de expandir el uso del sistema de investigación científica, considerando a esta metodología de investigación como la mejor [13]. En conjunto, estas contribuciones brindan una base valiosa de información [14]. Además, nos permitió clasificar y ordenar la información de manera objetiva.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la investigación, determinaron que hay un mayor número de publicaciones en la base de datos de Scopus, seguido de IOPscience y finalmente Proquest español e inglés; se seleccionaron 38 artículos, según se muestra en la figura 1.

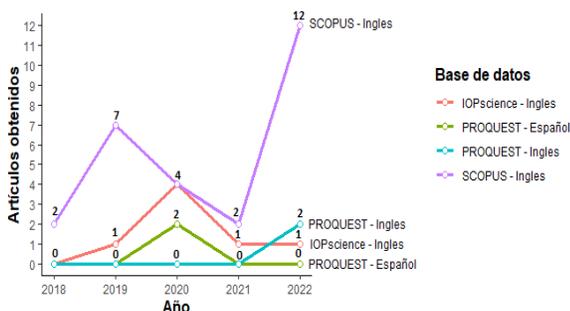


Figura 1. Artículos científicos publicados en base de datos.

Esto es debido posiblemente a que la base de datos de Scopus es una de las más utilizadas por los investigadores para publicar sus investigaciones, con aproximadamente el 96,42% de las revistas indexadas [15]. Otros estudios similares muestran que ProQuest se ha convertido en una práctica cada vez más popular en muchas instituciones académicas en la actualidad [16].

Se identificó los países donde fueron publicados los artículos referidos, destacando entre los países con mayor número de publicaciones a Indonesia, seguido de Brasil, Colombia, Grecia y China, según se muestra en la figura 2.

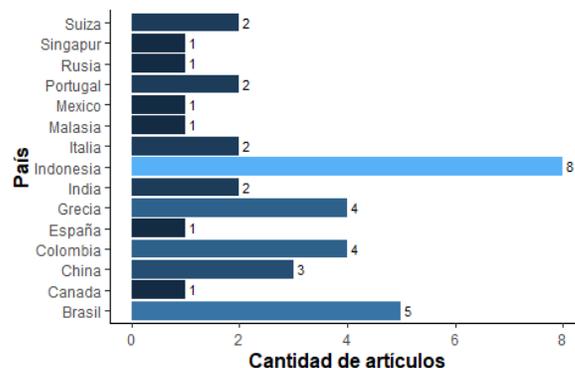


Figura 2. Países con publicaciones en sistemas de gestión ambiental en la agroindustria

En el caso de América Latina, Brasil es uno de los países que concentra una significativa cantidad de revistas indexadas al 2021 en base de datos Scopus [17]. En el continente asiático, el país de importancia en cuanto a investigaciones publicadas es China, esto es debido a que el gobierno chino ha impuesto un marco normativo y políticas rigurosas de adopción de sistemas de gestión que muestran una significativa cantidad de empresas certificadas, entre otras a ISO 22000:2018 [18]. Estudios similares muestran que Colombia, donde la implementación de ISO 14001, requirió inversiones en equipos que ayuden a prevenir la contaminación ambiental fue difícil su ejecución e implementación para las Pequeñas y medianas empresas (PYME) debido a los costos de inversión en gestión ambiental, por lo que el gobierno debe promover incentivos y combinar la formación y promoción de emprendedores [19].

Estas investigaciones muestran la necesidad de que las industrias implementan sistemas de gestión ambiental y con ello controlen y/o reduzcan los impactos negativos al medio ambiente, de modo que permitan que el medio ambiente sea más saludable [20]. A continuación, se muestra la Tabla II, donde se especifican las medidas implementadas y el impacto que tuvieron los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA), y su implementación en Indonesia.

TABLA II
RESUMEN DE IMPACTOS O EFECTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SGA EN INDONESIA.

Medidas implementadas	Impactos de las medidas implementadas por el SGA	Autores
Certificación Ambiental con base en los principios y criterios “Aceite de Palma Sostenible de Indonesia” (ISPO)	<p>Impacto Ambiental Contribuyó al mejoramiento del medio ambiente, mediante el control de la forestación y monitoreo de la calidad de agua, aire, suelo.</p> <p>Impacto Social Disminuyó las críticas de las comunidades locales e internacionales, mediante la gestión de conflictos e implementación de proyectos de responsabilidad social. Control de incendios, involucrando a la comunidad local y órganos de gobierno. Mejora el conocimiento y concientización del cuidado del medio ambiente.</p>	[21]
Gestión ambiental mediante la aplicación de un Sistema de Innovación Agrícola	<p>Impactos ambientales Mejoramiento de la gestión del agua, suelo, poda, instalación de plantas de sombreado, superando el problema de acidez de los suelos. Mejoramiento de utilización de biomasa, por las plantas de sombreado. Mejor manejo y aplicación de fertilizantes, logrado mediante la aplicación de un sistema de innovación tecnológica.</p> <p>Impacto Social Incremento de la concientización y conocimiento de cuidado ambiental, mediante la transferencia tecnológica.</p> <p>Impacto económico La aplicación de estos sistemas produce un producto de calidad lo que incrementó el valor del producto y mejora de los ingresos, integrándose mediante la aplicación de un sistema de innovación tecnológica, lo que permitió mejorar la gestión ambiental.</p>	[4]
Gestión de riesgos	<p>Impacto Ambiental La gestión ambiental contribuye a la reducción de emisiones.</p> <p>Impacto Económico Reducción del costo del producto en todo el ciclo de vida.</p>	[7]
Tecnologías ecológicas	<p>Impacto Ambiental Reducción en el uso de agroquímicos. Uso eficiente de recursos hídricos</p>	[22]
Evaluación del ciclo de vida	<p>Impacto Ambiental Priorización en el uso de fertilizantes orgánicos sobre los fertilizantes químicos. Reducción del uso de agroquímicos. Reducción de uso de combustibles fósiles.</p>	[23]
Gestión ambiental a través del empoderamiento de los ganaderos.	<p>Impacto Ambiental Utilización de residuos de aceite de palma y hierba. Utilización de estiércol de ganado para producción de fertilizantes</p>	[24]
Impactos sociales y ambientales de la certificación de gestión forestal en Indonesia.	<p>Impacto ambiental Reducción de la deforestación y protección de bosques primarios. Reducción de la contaminación de los suelos y agua</p> <p>Impacto Social Incremento el número de establecimiento educativos.</p>	[25]
Certificación ISPO	<p>Impacto Económico Incremento de costos de producción. Incremento de ingresos. Incremento de ganancias</p> <p>Impacto Ambiental Reducción de consumo de agua y monitoreo de calidad de agua. Reducción de emisiones y monitoreo de calidad de aire. Monitoreo de calidad de suelo. Mejora en la gestión de residuos</p> <p>Impacto Social Disminuyó las críticas de las comunidades locales e internacionales, mediante la gestión de conflictos e implementación de proyectos de responsabilidad social. Control de incendios, involucrando a la comunidad local y órganos de gobierno. Mejora el conocimiento y concientización del cuidado del medio ambiente.</p>	[26]

Los efectos más recurrentes es la reducción de emisiones, consumo de agua, uso de agroquímicos, y control de la deforestación. Al reutilizar los residuos generados por la organización se puede llegar a reducir en un 25 % las emisiones [27]. Del mismo modo al gestionar adecuadamente los residuos de la combustión del proceso puede evitar la formación de emisiones como los Gases de Efecto Invernadero (GEI) [28]. La reducción de los agroquímicos es muy importante para reducir los metales pesados presentes en el suelo, de tal manera es importante sustituirlo por la aplicación de compost el cual puede disminuir las concentraciones de plomo (Pb) y Cadmio (Cd) del suelo [29]. En cuanto a la deforestación se concluye que las políticas en la cadena de suministros pretenden reducir en gran porcentaje la deforestación [30]. También se

manifiestan impactos sociales como: reducción de conflictos con comunidades, gestión de incendios, mejora de las capacidades cognitivas, concientización de los principales actores en cuidado ambiental, los que son derivados de las prácticas de protección ambiental, y cuidado del medio ambiente que se realizan al implementar medidas propias de la gestión ambiental. Se recomienda trabajar en escenarios de tratamiento de residuos de la industria, el cual permitirá proteger y cuidar el medio ambiente de los impactos de aguas residuales [31].

En cuanto a Colombia, se presentan resultados en la siguiente. tabla.

TABLA III
RESUMEN DE IMPACTOS O EFECTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SGA EN COLOMBIA

Medidas implementadas	Impactos de las medidas implementadas por el SGA			Autores
Prácticas ambientales	Impacto Ambiental Disminuye el vertimiento de aguas residuales y las misiones atmosféricas no controladas. Reduce la generación de residuos sólidos (por maleza, desechos de producto, por quema de bagazo). Mejora el uso adecuado de recursos naturales Impacto social Logra aumentar la generación de empleos. Promueve la adaptación de los pobladores al cambio ante los procesos agroindustriales en producción de panela.			[32]
Programas de certificación	Asia	Africa	Sudamérica	[33]
	Ecológico Ayudó a la reducción del uso de plaguicidas y abonos sintéticos. Ahorro de agua. Incremento de reciclaje de materiales. Social Reducción de mano de obra infantil. Logra aumentar la educación y producción cafetera. Económico Incremento de ingresos, precios de productos, capacidad de asociación. Desarrollo de redes regionales productores.	Ecológico Reducción de la tasa de deforestación y uso de plaguicidas y fertilizantes químicos. Incremento del reciclaje de materiales. Producción de abono orgánico Social Reducción del interés del agricultor por adoptar programas de certificación. Incremento de la educación y capacitación para la producción de café. Económico Continuidad en los precios. Aumento de la productividad e ingresos netos.	Ecológico Ayudó a reducir la tasa de deforestación y aplicación de plaguicidas. Incremento de medidas de ahorro y calidad del agua. Mejor protección de los ecosistemas aledaños a la plantación. Social Mejor calidad de vida y reducción de la pobreza. Logra aumentar la educación y capacitación en la producción cafetera. Económico Mayor productividad e ingresos netos. Incremento al acceso de crédito. Actualización del sistema de producción.	
El modelo de Gestión del Conocimiento (GC) ambiental en agro-negocios	Impacto Social Socialización de conocimientos innovadores entre productores y actores externos. Satisfacer las necesidades del GC en mejora tecnológica y gestión ambiental.			[1]
Certificaciones sociales y ambientales, y políticas	Económico Ingresar a los mercados internacionales mientras garantizan fruta de calidad para el mercado minorista nacional. Ambiental Mejora el desempeño ambiental. Social Las políticas mejoraron el bienestar social, promoviendo las inversiones en capital físico y social.			[34]

Cuando se aplican plaguicidas, siempre va existir residuos en los productos, sin embargo, se debe controlar y asegurar que no supere los Límites Máximos de Residuos (LMR), caso contrario se tiene que implementar buenas prácticas agrícolas en el uso de plaguicidas [35]. En ese sentido, los programas de certificación incluyen garantías importantes, los beneficios de la biodiversidad están protegidos, y la evidencia de la conservación es importante, pero se debe tener en cuenta el papel dominante de los procesos del paisaje en la conservación de la biodiversidad en lugar de la persistencia de la fragmentación [36]. La adopción de prácticas ambientales trae consigo efectos positivos como disminuir el vertimiento de aguas residuales, mejora el manejo de los recursos naturales, se afirma que los sistemas de conservación de residuos, permite reducir los impactos ambientales producidos por los residuos de biomasa presentes en el suelo, en las aguas superficiales y subterráneas y en el aire [37].

En Brasil, se obtuvo los siguientes resultados:

TABLA IV
RESUMEN DE IMPACTOS O EFECTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SGA EN BRASIL

Medidas implementadas	Impactos de las medidas implementadas por el SGA	Autores
Prácticas de gestión ambiental	Impactos Ambientales Prácticas de manejo del agua. Gestión de Residuos. Reducción de Emisiones de Carbono	[10]
Parámetros ambientales	Impactos Ambientales Mejoró el tratamiento de residuos. Mejoró el tratamiento de agua potable. Control de erosión. Tratamiento de los desechos	[38]
Indicadores ambientales y sociales en los indicadores económicos	Ambiental Eficiencia del consumo del agua, suelo y aire Social Mejora en la salud y seguridad alimentaria. Toma de conciencia en los agricultores	[2]
Responsabilidad social en las cadenas de suministro	Social Ganancias sociales para las familias productoras.	[39]
Prácticas de agronegocios	Impacto Ambiental	[40]

	Ayuda a reducir las emisiones de carbón. Fomenta el uso eficiente de los recursos naturales	
--	---	--

Actualmente, Brasil es uno de los países que invierte en la mejora continua de la gestión de residuos sólidos, también considera que es un servicio público y es responsabilidad de los municipios [41]. Respecto a las prácticas del manejo del agua, Brasil recurre a la gestión de cuencas y la definen como la gestión de los recursos naturales, que se orienta principalmente a la extracción y conservación del agua, incluida la protección contra el control de la erosión, las inundaciones y aspectos estéticos relacionados con los recursos hídricos [42]. Estudios similares en Brasil, demostraron que se pueden implementar medidas para analizar el efecto condicionado de la preocupación por el cambio climático sobre la priorización del medioambiente, dependiendo de los constreñimientos económicos individuales [43]. Para tener ventajas de una mejor solución, se prioriza en cierto sentido la amplitud de leyes o instituciones que aseguren una mayor protección ambiental, ante los posibles efectos perjudiciales [44].

Grecia es uno de los países que aplica los SGA y sistemas de gestión de calidad que implican mejoría con respecto al ámbito ambiental, como se muestra en la siguiente tabla.

TABLA V
RESUMEN DE IMPACTOS O EFECTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SGA EN GRECIA

Medidas implementadas	Impactos de las medidas implementadas por el SGA	Autores
Modelo Programación Lineal Binivel (BLP) para desarrollar una política de subsidios	Económico Maximizar las ganancias de las actividades agrícolas. Ambiental Reducir el impacto ambiental del sector agrícola. Minimizar el consumo energético del sistema agrícola utilizado para el bombeo de agua. Social Mejorar la calidad de las actividades agrícolas. Apoyar la seguridad alimentaria de la organización.	[3]
Lechos biológicos; como los Biobeds	Ambiental Podrían descontaminar satisfactoriamente los efluentes que contienen fungicidas producido por las agroalimentarias y apoyar a una comunidad microbiana muy resistente	[45]
Evaluación de los impactos ambientales, económicos y sociales de una nueva tecnología de valorización de aguas residuales	Ambiental Los impactos aguas arriba podrían influenciar significativamente en la sostenibilidad de la planta de tratamiento de aguas residuales. Mejorar la productividad de la valorización y crear una mejor cadena de valor para los productos valorizados Socioeconómico Las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (WWTP) está ligada a los impactos socioeconómicos positivos.	[46]

Análisis del Ciclo de Vida (ACV)	Ambiental Mejorar el rendimiento ecológico del producto. Reducir las pérdidas y desperdicios de los alimentos Económico Aumentar la productividad del sector agrícola	[47]
----------------------------------	--	------

Las prácticas agrícolas deben estar coordinadas con la protección y mejora del medio ambiente, los recursos naturales y el suelo [48]. Sin embargo, mejorar la tecnología para el tratamiento de aguas residuales no resuelve la eutrofización costera causado por la agricultura intensiva [49]. Por otro lado cuando la organización aplica técnicas que reduzcan la producción de residuos es trabajar con una economía circular, lo cual también implica reducir pérdidas en la producción de la cadena suministro [50].

En la siguiente tabla de muestra el resumen de impactos de la adopción de SGA en China.

TABLA VI
RESUMEN DE IMPACTOS O EFECTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SGA EN CHINA

Medidas implementadas	Impactos de las medidas implementadas por el SGA	Autores
Evaluación del ciclo de vida (ACV)	Impacto Ambiental Disminución del calentamiento global. Reducción del consumo de energía.	[51]
Investigación de la red de la cadena de frío.	Impacto ambiental Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.	[52]
Regulaciones ambientales e incentivos	Ambiental Reducción de fertilizantes químicos. Social Concientizar a los agricultores a reducir la utilización de fertilizantes químicos	[53]

China fijó un nuevo objetivo más alto para controlar las emisiones de gases de efecto invernadero para 2020, para lograr este objetivo, China está liderando el mundo en términos de capacidad hidroeléctrica instalada y también aumentando la capacidad de almacenamiento. Además de alcanzar el 20,36% de superficie forestal, la capacidad de construcción de energía eólica, áreas de captación de energía solar y centrales nucleares. Actualmente, el 9% del consumo de energía de China proviene de fuentes renovables [54]. Asimismo el desafío, es desarrollar una alternativa al actual sistema mundial contemporáneo, pasar de una visión local a una visión global donde se puedan reconciliar las diversas tensiones de estos movimientos [55].

En Suiza, se gestiona el medio ambiente desde un enfoque de la responsabilidad social, como se observa en la siguiente tabla.

TABLA VII
RESUMEN DE IMPACTOS O EFECTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SGA EN SUIZA

Medidas implementadas	Impactos de las medidas implementadas por el SGA	Autores
Responsabilidad Social Empresarial (RSE)	<p>Ambiental Apoya a las prácticas agrícolas sostenibles. Brinda educación sobre conservación ambiental, protejan y mejoren la accesibilidad al agua.</p> <p>Económico Brinda a los agricultores rusos un acceso confiable a los mercados globales para sus productos.</p> <p>Social Proporcionar alimentos seguros, nutritivos y accesibles. Para los agricultores promueve las mejores y más responsable prácticas agrícolas.</p>	[56]
Responsabilidad social empresarial	<p>Económico Tiene un efecto positivo en el desempeño financiero, mejora el volumen y el desempeño de las exportaciones.</p> <p>Social Mejora positivamente la Imagen y la reputación corporativa. Aumenta la satisfacción de las partes interesadas pertinentes.</p>	[57]

La Responsabilidad Social Empresarial (RSE) es un factor de confiabilidad para que los diversos inversionistas tomen la decisión de invertir en las empresas [58]. La responsabilidad social de los procesadores y los expertos en procesamientos de alimentos juegan un papel importante en la estructura de la competencia profesional, así como la formación de habilidades del control técnico de la calidad de producto [59].

En la siguiente tabla se muestra los resultados obtenidos en Portugal.

TABLA VIII
RESUMEN DE IMPACTOS O EFECTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SGA EN PORTUGAL

Medidas implementadas	Impactos de las medidas implementadas por el SGA	Autores
Tecnología para la depuración real de aguas residuales agroindustriales	<p>Ambiental La gestión de aguas residuales agroindustriales</p>	[6]
Gestión de la cadena de suministro	<p>Ambiental Minimiza el potencial de calentamiento global, mediante el control de emisiones</p> <p>Económico Cadena de suministro con mejor rendimiento</p>	[60]

Cabe destacar que la finalidad de la implementación de estas medidas se realizaron para de obtener impactos relevantes para las organizaciones, ante ello se explica sobre tecnología de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) siendo esta de gran importancia para trabajar sobre la

mitigación de impactos ambientales provocados por las organizaciones [61]. Del mismo modo la calidad del agua es muy importante, determinando el mínimo valor químico del cuerpo del agua, para conseguir un buen estado de aguas superficiales [62]. Para reducir los contaminantes en las aguas residuales es necesario aplicar una Celda Bioelectroquímica (BeCC) la cual utilizan microorganismos para la reducción de contaminantes y a su vez tiene el potencial de producir energía [63]. El nuevo paradigma del desarrollo sostenible, tanto del crecimiento como del desarrollo son indirectos, por ello se establecen nuevas relaciones entre los individuos, la sociedad, las instituciones y la naturaleza adopta su visión general para lograr la reducción del calentamiento global y el desarrollo de los principios de la biodiversidad [64]. Finalmente, los procesos productivos con largas cadenas de suministro incrementan su valor [65].

Los artículos encontrados en Italia dan cuenta de los impactos derivados de la adopción de sistemas de gestión ambiental, los que son mostrados a continuación.

TABLA IX
RESUMEN DE IMPACTOS O EFECTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SGA EN ITALIA.

Medidas implementadas	Impactos de las medidas implementadas por el SGA	Autores
Evaluación del ciclo de vida (ACV)	<p>Ambiental Reducción de los impactos ambientales (reducción de emisiones, efluentes, desechos, consumo de agua) en la agricultura y los sistemas alimentarios</p>	[66]
Tratamiento de residuos biodegradables	<p>Ambiental Mejoramiento del tratamiento de residuos biodegradables</p>	[8]

El Análisis del Ciclo de Vida (ACV), evalúa el impacto ambiental de un proceso e implementa estrategias para reducir este impacto utilizando un enfoque de diseño ecológico, incluida la reducción de los impactos ambientales en la agricultura y los sistemas alimentarios [67]. Por otra parte, varios desechos biodegradables de los sistemas agrícolas integrados requieren soluciones de tratamiento de desechos adecuadas para maximizar su eficiencia de recuperación de recursos, generando así beneficios ambientales y económicos [68].

La conservación de los recursos ambientales y la protección ambiental en India no es ajena a lo que sucede en Asia meridional y en otros países. Los resultados son mostrados a continuación.

RESUMEN DE IMPACTOS O EFECTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SGA EN INDIA

Medidas implementadas	Impactos de las medidas implementadas por el SGA	Autores
Análisis de Indicadores de Desempeño (ID)	Impacto Social Seguridad alimentaria Impacto Ambiental Conservación de los recursos ambientales, reduciendo la producción de emisiones, y consumo de sustancias tóxicas o peligrosas. Impacto económico. Reducción de costos por sanciones de accidentes ambientales, disposición de residuos, consumo de materiales, y energía. Reducción de los costos de transporte, materiales de empaque y tasa de residuos	[69]
Estudio de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)	Impacto Ambiental Políticas de protección ambiental. Protección de los recursos ambientales	[9]

India es uno de los principales países con iniciativas de implementar medidas medioambientales, como la seguridad ambiental y la conservación de los recursos ambientales (pertinentes a los ID y el análisis de los GEI), con ellos se implementan políticas de protección, beneficiosas para el medio ambiente. La seguridad alimentaria se puede lograr mediante el establecimiento de sistemas de producción respetuosos con el medio ambiente, políticas apropiadas y creación de capacidad en varios niveles [70]. En lo que se refiere a la protección del medio ambiente, la Constitución de la India tiene dos artículos. El artículo 48 y el 51 [71].

Los resultados en otros países, donde se obtuvo menor cantidad de investigaciones publicadas se muestran a continuación.

RESUMEN DE IMPACTOS O EFECTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SGA EN OTROS PAÍSES

Medidas implementadas	Impactos de las medidas implementadas por el SGA	Autores	País
Evaluación geográfica y la distribución de las violaciones causadas por actividad agrícola	Impacto Ambiental Análisis del incremento de las violaciones ambientales. Análisis del crecimiento de las cargas agrícolas	[72]	Rusia
Estrategias comerciales y Modelos de negocios	Impacto económico Sostenibilidad rural. Impacto social Calidad de vida rural. Impacto político Diseño de políticas ligadas al diseño ecológico.	[73]	Canadá
Control biológico de plagas, gestión circular de residuos,	Impacto económico Crecimiento económico. Disminución de pobreza. Mejora la seguridad	[74]	Malaysia

cultivos múltiples y certificaciones	Alimentaria. Crecimiento de la industria de las PO		
Análisis del ciclo de vida(LCA), Uso de biomasa residual y combustibles fósiles	Impacto ambiental La huella de carbono depende de las condiciones de suministro energético. Aprovechamiento de la biomasa generada. Reducción del consumo de energía asociada a los fertilizantes. La etapa de beneficio del café es una fuente importante de impacto ambiental.	[75]	México
Inversión Agrícola Responsable	Impacto Socioambiental Compromisos sociales y ambientales en empresas	[76]	Singapur
Gestión del conocimiento e innovación y Gestión de la creatividad	Impacto ambiental Puede ayudar a trabajar en el logro de los objetivos sobre el desarrollo sostenible, fortaleciendo sus capacidades de innovación verde. Impacto económico Podrían fortalecer la relación entre los objetivos económicos, estratégicos e innovadores en el sector agroindustrial. Favorece la creatividad del sector económico. Impacto social Puede tener una relación positiva con la creatividad de los empleados y la innovación verde responsable, contribuyendo positivamente en el desempeño de la empresa.	[77]	España

Cada país muestra resultados diferenciados, pero con el mismo propósito. Rusia, es uno de los países que ha mostrado preocupación ante los efectos ambientales negativos, por ello realiza evaluaciones geográficas y analiza las violaciones excesivas de cargas agrícolas, sin embargo, no ha tenido mucho éxito. Crimea se ha dedicado activamente a la agricultura durante mucho tiempo; la economía de la región está abierta al mercado local y está firmemente integrada en los sistemas de producción de las regiones rusas, allá parece que la agricultura se desarrolla afectando negativamente en el medio ambiente [72]. Por otra parte, Canadá evidencia su preocupación por el ámbito rural, ante ello implementa medidas estratégicas comerciales y modelos de negocios para brindar sostenibilidad, calidad y diseños de políticas medioambientales. Estudios similares en Costa Rica, corroboran que la política de desarrollo rural ha mantenido una fuerte tendencia productiva, por otro lado, muestra que el enfoque territorial del desarrollo rural permite desarrollar estrategias políticas dirigidas a la participación de los actores locales, gracias a la articulación de diferentes sectores y niveles [78]. En cuanto a Malaysia, ha implementado medidas estratégicas como control biológico de plagas, gestión circular de residuos, cultivos múltiples y certificaciones. Otros estudios corroboran que los diferentes impactos de la Aceite de Palma (PO), tiene beneficios

socioeconómicos positivos y a menudo son necesarios estas industrias para los países productores y las comunidades locales [79]. En el caso de México la huella de carbono depende de las condiciones de suministro energético en el beneficio del café, siendo en la etapa de cultivo donde se obtuvo su mayor impacto ambiental [75]. Sin embargo, describe que en otros países como Austria, Finlandia, Dinamarca y Suecia destacan en agricultura sostenible, esto puede verse como un compromiso firme impulsado por las fuerzas que definen el futuro del sector agrícola, liderado por la evolución internacional y europea en la oferta y la demanda de producción agrícola [80]. La agricultura también puede mitigar el cambio climático al reducir las emisiones de GEI mientras se mantiene la producción de alimentos [48].

IV. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos, los impactos de mayor relevancia en función de la implementación de los sistemas de gestión ambiental en el sector agroindustrial, respecto al ámbito ambiental fueron: reducción y control de emisiones, efluentes, residuos, así como la reducción de agroquímicos entre ellos plaguicidas y fertilizantes. En el ámbito económico se reporta que la adopción de sistemas de gestión ambiental incrementa los ingresos debido a la contribuye a la apertura de mercados globales e incremento de precios de venta de productos, disminuyendo el consumo energético y reducción de pérdidas por desperdicios, mejora la productividad, así como reducción de gastos por aplicación de sanciones debido a accidentes ambientales tratamiento de residuos. Finalmente, para el ámbito social, se reporta que se adopta prácticas de reciclaje, se concientiza y mejora los conocimientos y capacidades de los grupos de interés por el cuidado y la protección ambiental. En menor medida, otros impactos relacionados respectivamente a los ámbitos mencionados encontramos aprovechamiento de los residuos orgánicos, utilizar herramientas como el análisis de ciclo de vida y huella de carbono para que la agroindustria sea sostenible. Seguidamente se tiene una mejora del desempeño empresarial frente a las exportaciones, así mismo se reportan reducción de conflictos con comunidades.

La mayor cantidad de investigaciones en sistemas de gestión ambiental relacionados a la agroindustria principalmente en la base de datos de Scopus, seguido de la base de datos de IOPscience y finalmente con Proquest.

Indonesia es un país líder en temas de investigación publicados sobre los sistemas de gestión ambiental implementados en el sector agroindustrial, teniendo como medida implementada primordial a la certificación "Aceite de Palma Sostenible de Indonesia" la cual es impuesta por el gobierno de dicho país; seguido de Brasil contando con prácticas, parámetros e indicadores ambientales, también se encuentra el sistema de responsabilidad social en mejor porcentaje. De igual manera se consideró a Colombia que cuenta con programas de certificaciones, certificaciones sociales y prácticas ambientales las cuales han generado grandes impactos, otro país es Grecia el cual ha implementado

nuevas tecnologías para el tratamiento de aguas residuales y efluentes, así mismo han considerado el análisis de ciclo de vida coincidiendo con China, este último país también implementó regulaciones ambientales.

REFERENCIAS

- [1] J. Rodríguez y S. Rodríguez, «Environmental Knowledge Management Model in Agribusiness. Case of Panelero Sector.» *Revista Lasallista de Investigación*, vol. 18, n° 1, pp. 48-64, 2021.
- [2] J. Wohlenberg, M. Hoeltz, J. L. Schaefer, E. O. Benites Nara, G. Brittes Benitez and R. Scheneider, "Sustainability in Agriculture: Analysing the Environmental," *Journal of Sustainability Science and Management*, vol. 17, no. 8, pp. 251 - 261, 2022.
- [3] K. Ziliaskopoulos y K. Papalamprou, «A Bilevel Linear Programming Model for Developing a Subsidy Policy to Minimize the Environmental Impact of the Agricultural Sector.» *Sustainability (Switzerland)*, vol. 14, n° 13, 2022.
- [4] S Wulandari, F Djufry and R S Hartati, "Agricultural Innovation System Development to Support Environmental Management Implementation in Coffee Smallholder Plantation," *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 950, 2022.
- [5] P. Tapia-Quirós, M. F. Montenegro-Landívar, M. Reig, X. Vecino, J. Saurina, M. Granados and J. L. Cortina, "Integration of Nanofiltration and Reverse Osmosis Technologies in Polyphenols Recovery Schemes from Winery and Olive Mill Wastes by Aqueous-Based Processing," vol. 12, 2022.
- [6] E. Domingues, M. J. Silva, T. Vaz, J. Gomes y R. C. Martins, «Sulfate radical based advanced oxidation processes for agro-industrial effluents treatment: A comparative review with Fenton's peroxidation,» *Science of the Total Environment*, vol. 832, n° 155029, 2022.
- [7] A Choirun, I Santoso y R Astuti, «Sustainability risk management in the agri-food,» *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 475, 2020.
- [8] S. Castelluccio, C. Comoglio y S. Flore, «Environmental Performance Reporting and Assessment of the Biodegradable Waste Treatment Plants Registered to EMAS in Italy.» *Sustainability (Switzerland)*, vol. 14, n° 12, 2022.
- [9] V. Akram, «Spillover effect of greenhouse gas emissions across five major continents,» *Environmental Science and Pollution Research*, vol. 29, n° 8, pp. 11634-11643, 2022.
- [10] G. M. C. Pinto, B. Pedroso, J. Morales, L. A. Pilatti and C. T. Picinin, "Environmental Management Practices in industries of Brazil, Russia, India, China and South Africa (BRICS) from 2011 to 2015," *Journal of Cleaner Production*, vol. 198, pp. 1251 - 1261, 2018.
- [11] D. A. Bonilla and E. G. Guevara, "Sustainability reports and supply chain management in agroindustry: A review of the scientific literature," 2021.
- [12] R. Aguilera Eguía, «¿Revisión sistemática, revisión narrativa o metaanálisis?,» *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, vol. 21, pp. 359-360, 2014.
- [13] Fernández-Sánchez, K. k. H y Enrique-Hernández, «Scoping Reviews as a methodology for scientific knowledge synthesis,» *Enfermería Universitaria*, vol. 17, n° 1, pp. 87-94, 2020.
- [14] M. S. Ramirez-montoya y J. Lugo-Ocando, «Systematic review of mixed methods in the framework of educational innovation,» *Revista Científica de Comunicación y Educación*, 2022.
- [15] V. S. P. Singh, M. Karmakar, J. Leta y F. Mayr, «La cobertura periodística de Web of Science, Scopus y Dimensions: un análisis comparativo,» *Cienciometria*, vol. 126, n° 6, pp. 5113-5142, 2021.
- [16] M. Veve, «ETDs in ProQuest and the institutional repository: A descriptive study of the current workflows available for dual online submission,» *Revista de Biblioteconomía Académica*, vol. 47, n° 5, p. 102429, 2021.

- [17] C. H. Gonzáles-Parias, J. A. Londoño-Arias y W. A. Giraldo-Mejía, «Evolución de la producción científica en América Latina indexada en Scopus 2010-2021,» *Revista Bibliotecas. Anales de Investigación*, pp. 1-14, 2022.
- [18] N. D. Campos-Vasquez, N. Campos-Vasquez, V. P. Ninaquispe-Zare y G. M. Ascon-Dionisio, «Análisis de las perspectivas de aplicación de los Sistemas de Gestión a la agroindustria 2021,» *Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions*, p. 109, 6-7 Diciembre 2022.
- [19] O. L. Ocampo-López, L. V. Berrío-Ríos y L. S. Basante-Bastidas, «Impulsores, Barreras y Beneficios para la implementación de Sistemas de Gestión Ambiental en Industrias de Caldas, Colombia,» *Luna Azul*, n° 46, pp. 210-234, 2018.
- [20] Sumardjo, A Firmansyah, L Dharmawan, A Kriswatriyono y YP Wulandari, «Environmental Management System Toward,» *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 950, 2022.
- [21] A R Habibi Nasution, Hariyadi and H Kartodiharjo, "Analysis of oil palm plantation performance in environmental management based on ISPO principles and criteria," *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 694, 2021.
- [22] J. Mariyono, «Improvement of economic and sustainability performance of agribusiness management using ecological technologies in Indonesia,» *International Journal of Productivity and Performance Management*, vol. 69, n° 5, pp. 989-1008, 2020.
- [23] Hamdan, A. M. Fauzi, M. S. Rusli y E. Rustiadi, «A study of the smallholder coffee agroindustry sustainability condition using the life cycle assessment approach in Bengkulu Province, Indonesia,» *Journal of Ecological Engineering*, vol. 20, n° 6, pp. 153-160, 2019.
- [24] Yulia, N I Bahtera, Herdiyanti y L. Hayati, «An alternative policy of livestock farmers' empowerment towards environmental vision,» *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 599, 2020.
- [25] J. S. Huay Lee, D. A. Miteva, K. M. Carlson, R. Heilmayr y O. Saif, «Does oil palm certification create trade-offs between environment and development in Indonesia?,» *Environmental Research Letters*, vol. 15, n° 12, 2020.
- [26] Rodhiah, Ifdal, Ira Wahyuni Syarfi y Hasnah, «The impact of ISPO certification on economic, social and environmental aspect in the palm oil plantation,» *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 336, 2019.
- [27] Gunawan, T. Bantacut, M. Romli y E. Noor, «Life Cycle Assessment of Cane-sugar in Indonesian Sugar Mill: Energy Use and GHG Emissions,» *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 536, n° 1, 2019.
- [28] S A Zuhria, "Global warming impact study on carrageenan flour," *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 1063, 2022.
- [29] Dewi T, Martono E, Hanudin E and Harini R, "Impact of agrochemicals application on lead and cadmium concentrations in shallot fields and their remediation with biochar, compost, and botanical pesticides," *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 1109, no. 1, 2022.
- [30] F. Gollnow, F. Cammelli, K. M. Carlson and R. D. Garrett, "Gaps in adoption and implementation limit the current and potential effectiveness of zero-deforestation supply chain policies for soy," *Environmental Research Letters*, vol. 17, no. 11, 2022.
- [31] S. D. Puspita, A. Sodri and S. W. Utomo, "Environmental Impact Assessment on Plastic Waste Recycling Business in Bengkulu City, Indonesia," *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 1111, no. 1, 2022.
- [32] O. R. García Vásquez, L. H. Corredor Ruiz and N. C. Gonzáles Torres, "Una mirada paisajista a procesos productivos con un enfoque socioambiental," *El Cotidiano*, vol. 36, no. 223, pp. 63-70, 2020.
- [33] D. I. Caviedes Rubio y A. Olaya Amaya, «Impacto ecológico, social y económico de fincas certificadas en buenas prácticas agrícolas y comercio justo,» *International Journal of Rural Development*, vol. 17, 2020.
- [34] L. F. Pérez y M. I. Gómez, «Public-private strategies to establish a successful avocado export cycle: cases from Colombia,» *Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies*, vol. 12, n° 4, pp. 620-640, 2022.
- [35] D. López V, M. Sánchez, G. Fischer, J. F. Acuña and A. E. Darghan, "Pesticide residues in strawberry fruits cultivated under integrated pest management and conventional systems in Cundinamarca (Colombia)," *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, vol. 13, no. 1, pp. 35-45, 2019.
- [36] W. Quezada-Moreno, W. Quezada-Torres, M. Proaño-Molina, M. Mora-Gutiérrez, M. Viva-Vivas, A. Jiménez-Sánchez, E. González-Suaréz, F. Molina-Borja and Z. Zambrano-Ochoa, "Evaluación del impacto ambiental en el proceso de elaboración de panela mediante el Análisis de Ciclo de Vida," *Journal of Chemical Engineering Theoretical and Applied Chemistry*, vol. 78, no. 592, 2021.
- [37] A. Sagastume Gutiérrez, J. J. Cabello Eras, L. Hens and C. Vandecasteele, "The energy potential of agriculture, agroindustrial, livestock, and slaughterhouse biomass wastes through direct combustion and anaerobic digestion. The case of Colombia," *Journal of Cleaner Production*, vol. 269, 2020.
- [38] P. C. Simon, J. M. Machado, E. R. Lutkemeyer and D. C. Silveira, "Environmental parameters of dairy farms in the state of Rio Grande do sul," *Revista em Agronegocio e Meio Ambiente*, vol. 15, 2022.
- [39] R. R. Dos Santos and P. Guarnieri, "Social gains for artisanal agroindustrial producers induced by cooperation and collaboration in agri-food supply chain," *Social Responsibility Journal*, vol. 17, no. 8, pp. 1131-1149, 2021.
- [40] C. d. P. d. S. Pinheiro, L. C. Silva, V. J. Matlaba y T. C. Giannini, «Agribusiness and environmental conservation in tropical forests in the eastern Amazon,» *Sustainable Production and Consumption*, vol. 33, pp. 863-874, 2022.
- [41] A. Lopez-Yamunaqué y J. Iannacone, «Integral Management of Urban Solid Waste in Latin America,» *Paideia XXI*, vol. 11, n° 2, pp. 453-474, 2021.
- [42] A. Moreira Braz, P. H. Mirándola García, A. Luiz Pinto, E. Salinas Chávez and I. José de Oliveira, "Integrated Management of River Basins: Possibilities and Advances in the Analysis of Land Use and Land Cover," *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, vol. 29, no. 1, pp. 69-85, 2020.
- [43] A. Armesto, «Preocupación por el cambio climático, condiciones económicas individuales y priorización del medioambiente en América Latina,» *Opinião Pública*, vol. 27, n° 1, 2021.
- [44] A. Olivares y J. Lucero, «Contenido y desarrollo del principio in dubio pro natura. Hacia la protección integral del medio ambiente,» *Ius et Praxis*, vol. 24, n° 3, pp. 619-650, 2018.
- [45] C. V. Papazlatani, P. A. Karas, E. Lampronikou y D. G. Karpouzias, «Using biobeds for the treatment of fungicide-contaminated effluents from various agro-food processing industries: Microbiome responses and mobile genetic element dynamics,» *Science of the Total Environment*, vol. 823, 2022.
- [46] W. Chen, T. L. Oldfield, S. I. Patsios y N. I. Holden, «Hybrid life cycle assessment of agro-industrial wastewater valorisation,» *Water Research*, vol. 170.
- [47] M. Tsangas, I. Gavriel, M. Doula, F. Xení y A. A. Zorpas, «Life Cycle Analysis in the Framework of Agricultural Strategic Development Planning in the Balkan Region,» *Sustainability (Switzerland)*, vol. 12, n° 5, pp. 1-15, 2020.
- [48] M. Agovino, M. Casaccia, M. Ciommi, M. Ferrara and K. Marchesano, "Agriculture, climate change and sustainability: The case of EU-28," *Ecological Indicators*, vol. 105, pp. 525 - 543, 2019.
- [49] J. Garnier, G. Billen, L. Lassaletta, O. Vigiak, N. P. Nikolaidis and B. Grizzetti, "Hydromorphology of coastal zone and structure of watershed agro-food system are main determinants of coastal eutrophication," *Environmental Research Letters*, vol. 16, no. 1, 2021.
- [50] G. V. Gkoutani, G. Tsoulfas and N. Rachaniotis, "Circular economy and resilience: convergences and deviations in the case of agri-food

- supply chains," *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 889, no. 1, 2021.
- [51] L. Liang, Y. Wang, B. G. Ridoutt, R. Lal, . D. Wan , W. Wu and L. Wang , "Agricultural subsidies assessment of cropping system from environmental and economic perspectives in North China based on LCA," *Ecological Indicators*, vol. 96, pp. 351-360, 2019.
- [52] Y. Dong, M. Xu y S. A. Miller, «Overview of cold chain development in China and methods of studying its environmental impacts,» *Environmental Research Communications*, vol. 2, n° 12, 2020.
- [53] G. Cui y Z. Liu, «The Impact of Environmental Regulations and Social Norms on Farmers' Chemical Fertilizer Reduction Behaviors: An Investigation of Citrus Farmers in Southern China,» *Sustainability*, vol. 14, n° 8157, 2020.
- [54] D. A. Gómez Díaz, «El cambio climático y la respuesta de las grandes potencias. El caso de Estados Unidos y China,» *Análisis Político*, vol. 33, n° 99, pp. 121-142, 2020.
- [55] F. J. Valderrey Villar y D. Lemus Delgado, «Minería, movimientos sociales,» *Desafíos*, vol. 31, n° 2, pp. 375-410, 2019.
- [56] I. Jindrichovká, D. Kubíček y M. Mocanu, «Case study analysis of sustainability reporting of an agri-food giant,» *Sustainability (Switzerland)*, vol. 12, n° 11, 2020.
- [57] A. Martos-Pedrero, F. J. Cortés-García and D. Jiménez-Castillo, "The relationship between social responsibility and business performance: An analysis of the agri-food sector of southeast Spain," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 11, no. 22, 2019.
- [58] N M Galimullina, O N Korshunova y I R Feoktistova, «Corporate social responsibility as a factor of increasing the investment attraction of agrarian-industrial business,» *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 315, 2019.
- [59] V N Goncharov, A M Erokhin, V A Ivashova, O U Kolosova, L A Tronina and N Kamalova, "Social responsibility and professional competence of safeguard specialists for the quality and safety of food products," *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 422, 2020.
- [60] J. Jhonkman, A. P. Barbosa-Póvoa and J. M. Bloemhof, "Integrating harvesting decisions in the design of agro-food supply chains," *European Journal of Operational Research*, vol. 276, no. 1, pp. 247-258, 2019.
- [61] E. Santos, «On the Path of Sustainability in Wastewater Treatment: The Golden Mean Applied to Regional Context,» *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 812, 2021.
- [62] R. Pedro, A. Castilho y A. Tavares, «Surface Water Quality in a Contrasted Land-Use River Catchment,» *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 221, n° 1, 2019.
- [63] N Fazli, N S A Mutamim y A Ibrahim, «Bioelectrochemical cell (BeCC) integrated with,» *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 736, 2020.
- [64] B. Morales Lara, "Global warming and sustainable development, current advances," *Economic science*, vol. 15, pp. 25-41, 2021.
- [65] S. M. Ruiz-Peñalver, N. Marquez Da Costa, M. Queirós and J. A. Camacho, "Evolución en la Generación de Residuos a lo largo de las Cadenas de Suministros en las Economías Ibéricas: Análisis Comparativo de España y Portugal," *Revista Galega de Economía*, vol. 27, no. 2, 2018.
- [66] O. Gava, F. Bartolini, F. Venturi, G. Brunori, A. Zinnai and A. Pardossi, "A Reflection of the Use of the Life Cycle Assessment Tool for Agri-Food Sustainability," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 11, no. 1, 2019.
- [67] T. Stillitano, E. Spada, . N. Iofrida, G. Falcone y A. I. De Luca, «Sustainable agri-food processes and circular economy pathways in a life cycle perspective: State of the art of applicative research,» *Sustainability (Switzerland)*, vol. 13, n° 5, pp. 1 - 29, 2021.
- [68] N. T. Thu Thao, S. LeThanh, H. Schnitzer, N. V. Thang and L. T. Hai, "Development of decision support framework for optimizing resource recovery from a household-scale integrated agri-aquaculture system in the Mekong Delta, Vietnam," *Journal of Cleaner Production*, vol. 379, no. 134643, 2022.
- [69] B. Gardas, R. Raut, A. H. Jagtap and B. Narkhede, "Exploring the key performance indicators of green supply chain management in agro-industry," *Journal of Modelling in Management*, vol. 14, no. 1, pp. 260-283, 2019.
- [70] A. Pérez Vázquez, D. A. Leyva Trinidad and F. C. Gómez Merino, "Desafíos y propuestas para lograr la seguridad alimentaria hacia el año 2050," *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, vol. 9, no. 1, pp. 175-189, 2018.
- [71] Pierre Brunet, "The ecology of judges: the legal personality of natural entities," *Direito Econômico e Socioambiental*, vol. 12, no. 3, pp. 406-431, 2016.
- [72] Nekrich, A S, "Environmental effects of agricultural activity on the Crimean," *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 1045, no. 1, 2022.
- [73] S. R. Swaffield, R. C. Corry, P. Opdam, W. McWilliam and J. Primdahl, "Connecting business with the agricultural landscape: business strategies for sustainable rural development," *Business Strategy and the Environment*, vol. 28, no. 7, pp. 1357 - 1369, 2019.
- [74] K. Mohd Hanafiah, A. H. Abd Mutalib, P. Miard, C. S. Goh, S. A. Mohd Sah and N. Ruppert, "Impact of Malaysian palm oil on sustainable development goals: co-benefits and trade-offs across mitigation strategies," *Sustainability Science*, vol. 17, no. 4, pp. 1639-1661, 2022.
- [75] M. R. Giraldi-Díaz, L. De Medina-Salas, E. Castillo-González and R. León-Lira, "Environmental impact associated with the supply chain and production of grounding and roasting coffee through life cycle analysis," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 10, no. 12, 2018.
- [76] R. Cole, "Prospects and limitations of 'Responsible Agricultural Investment' for governing transboundary agri-food systems in Mekong Southeast Asia: Implications for upland maize in the Lao-Vietnamese borderlands," *Environmental Policy and Governance*, vol. 32, no. 4, pp. 362 - 373, 2022.
- [77] H. J. Ureña-Españal, A. J. Briones-Peñalver, J. A. Bernal-Conesa and J. R. Córdoba-Pachon, "Knowledge and innovation management in agribusiness: A study in the Dominican Republic," *Business Strategy and the Environment*, 2022.
- [78] L. Barboza Arias, A. Rodríguez Miranda and F. Sáenz Segura, "Rural development policies in Costa Rica: advances and challenges from territorial approach," *Revista Rupturas*, vol. 10, no. 2, pp. 1-20, 2020.
- [79] M. Nilsson, E. Chisholm, D. Griggs, P. Howden-Chapman, D. M. McCollum, P. Messerli, B. Neumann, A. Sophie Stevance, M. Visbeck and M. Stafford-Smith, "Mapping interactions between the sustainable development goals:," *Sustainability Science*, vol. 13, no. 6, p. 1489–1503, 2018.
- [80] W. Li, S. Guo, H. Liu, L. Zhai, H. Wang and Q. Lei, "Comprehensive environmental impacts of fertilizer application vary among different crops: Implications for the adjustment of agricultural structure aimed to reduce fertilizer use," *Agricultural Water Management*, vol. 210, pp. 1-10, 2018.