

Contribución de los ingenios azucareros al cumplimiento de los ODS

Elaborado por:

Gineth Vanessa Pardo

Juan Manuel Laguna

William Javier Oicatá

Universidad Ean

Facultad de ingeniería

Especialización en gerencia de procesos de calidad e innovación

Bogotá

22/11/2024

Contribución de los ingenios azucareros al cumplimiento de los ODS

Gineth Vanessa Pardo

Juan Manuel Laguna

William Javier Oicatá

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Especialista en procesos de calidad e innovación

Director:

Elizabeth León Velásquez

Universidad Ean

Facultad de Ingeniería

Especialización en gerencia de procesos de calidad e innovación

Bogotá, Colombia

2024

Resumen

Los ODS son un llamado universal por parte de la ONU a la adopción de medidas proteccionista para la conservación del planeta, poner fin a la pobreza, disminuir las brechas de desigualdad y garantizar que las personas tengan un futuro mejor. Es por ello, que se requiere el compromiso por parte de los gobiernos y entes privados para encaminar sus esfuerzos al cumplimiento de los 17 ODS. En los cuales se reconoce a las empresas como agentes generadores de empleo y actores fundamentales con compromiso extraterritorial para el cumplimiento de los objetivos (Agencia Española de Cooperación , 2017)

El presente documento muestra una perspectiva holística de la integración que realiza el desarrollo de la industria azucarera en el marco de los objetivos de desarrollo sostenible en el escenario de la agenda 2030. En el cual se evidencia una disyuntiva en el impacto de la degradación del medio ambiente en el área de influencia y su significativo aporte económico para el departamento del Valle del Cauca.

Es por ello, que para efectos del trabajo se va a tener mayor enfoque en los ODS, orientados al cuidado del medio ambiente, en el cual se evalúa el avance que han tenido los ingenios para el desarrollo de sus actividades garantizado la conservación de su entorno. Para esto se llevará a cabo una revisión exhaustiva de las practicas sostenibles implementadas en los ingenios azucareros de Brasil, teniendo como objetivo identificar y analizar estrategias exitosas que puedan ser adoptadas en los ingenios del valle del cauca. Posterior a esto, se plantea un mapa de procesos, que puede ser adoptado a todos los ingenios sin importar su tamaño o musculo financiero.

Palabras claves

Industria azucarera, objetivos de desarrollos sostenibles (ODS), Valle del cauca, compromiso socioambiental, mapa de procesos.

Abstract

The SDGs are a universal call by the UN to adopt protectionist measures to conserve the planet, end poverty, reduce inequality gaps and ensure that people have a better future. That is why the commitment of governments and private entities is required to direct their efforts to the fulfillment of the 17 SDGs. In which companies are recognized as agents that generate employment and fundamental actors with extraterritorial commitment to the fulfillment of the objectives (Spanish Cooperation Agency, 2017).

This document shows a holistic perspective of the integration carried out by the development of the sugar industry within the framework of the sustainable development goals in the scenario of the 2030 agenda. In which a dilemma is evident in the impact of environmental degradation in the area of influence and its significant economic contribution to the department of Valle del Cauca.

That is why, for the purposes of the work, there will be a greater focus on the SDGs, aimed at caring for the environment, in which the progress that the mills have made for the development of their activities is evaluated, guaranteeing the conservation of their environment. To this end, an exhaustive review of the sustainable practices implemented in the sugar mills of Brazil will be carried out, with the objective of identifying and analyzing successful strategies that can be adopted in the mills of Valle del Cauca. After this, a process map is proposed, which can be adopted to all mills regardless of their size or financial muscle.

Keywords

Sugar industry, sustainable development goals (SDGs), Valle del Cauca, socio-environmental commitment, process map.

Contenido

Palabras claves	3
Objetivo general	8
Objetivos específicos	8
Justificación	8
Marco de referencia	9
Contextualización de los ODS.....	9
Enfoque estratégico del gobierno colombiano para cumplir con los ODS.....	11
Desafíos que enfrenta Colombia para el cumplimiento de la agenda 2030	11
Contribuciones de las empresas del sector azucarero para el cumplimiento de los ODS.....	12
Desafíos que enfrentan los ingenios azucareros en sus procesos productivos, en la implementación de los objetivos	13
Diagrama de procesos.....	14
Figura 1	14
Revisión de prácticas sostenibles a nivel internacional.	16
Acciones de mejora para el desarrollo de una industria azucarera sostenible en Colombia	16
Conclusiones	18
Recomendaciones	19
Bibliografía	20

Introducción

A inicios del siglo XX, se comenzó a tejer el grupo empresarial azucarero más grande de

Colombia, en el suroccidente del país, acentuándose en el valle del cauca, dada las condiciones geográficas y socioambientales de la región. Condiciones climáticas como; insolación completa e intensa casi todo el año, amplitud térmica, abundancia en recursos naturales como el agua y población mayormente rural, facilitaron la integración de este hilo empresarial originado con el ingenio manuelita en 1901 y hoy lo forman 13 ingenios azucareros (Echeverría, 2022). Para la formación de esta industria los empresarios han realizado inversiones en I+D, formando centros de investigación de la caña de azúcar y asociaciones tales como; Asocaña y Cenicaña, han permitido tecnificar sus procesos, desarrollar otras líneas productivas y diversificar su portafolio, convirtiéndose en una industria sólida, que impulsa el desarrollo económico en la región, la cual represento el 21,1% del PIB agrícola en el valle del cauca para el 2023 (Asocaña , 2024). La industria azucarera es fundamental en la economía departamental, ya que genera más 286.000 empleos directos e indirectos para el Valle del Cauca. No obstante, analizando este modelo desde un concepto de sostenibilidad donde se espera satisfacer las necesidades del presente, sin comprometer los recursos de las generaciones futuras, los ingenios ocasionan serios conflictos socioambientales en el desarrollo de sus actividades con el monocultivo de la caña de azúcar, debido a que es un proceso que genera la degradación del suelo y acaba con la diversidad biológica de la zona. Esto sin contar con las afectaciones en los procesos de cosecha de la caña, que, por facilidad e integridad de los corteros, la caña debe ser quemada previo al corte, pero esto ocasiona contaminación en el aire, destrucción de la atmosfera, agotamiento de la biodiversidad y causando afectaciones respiratorias en poblaciones cercanas (Silva, 2014). Sin embargo, en la actualidad se ha optado por industrialización en la cosecha con maquinaria de corte, pero

esta solución sigue causando afectación en los suelos, disminución en la biodiversidad de la zona y pérdida de demanda laboral para el corte de caña.

La presente investigación pretende establecer la conexión que existe entre el compromiso socioambiental en los ingenios y el desarrollo de una economía azucarera sólida, en donde se pueda tener crecimiento económico, sin comprometer los recursos naturales de las futuras generaciones. Para esto se analizaron las prácticas sostenibles que tienen los ingenios azucareros y, su compromiso con la agenda 2030 de los objetivos de desarrollo productivo.

En la primera fase se evalúa la efectividad y alcance de las contribuciones del sector azucarero para cumplir la agenda 2030. En la segunda se identifican las prácticas sostenibles más eficientes para los ODS de la industria azucarera del valle y también se realiza una revisión sobre las prácticas sostenibles y exitosas del mismo sector en Brasil, teniendo en cuenta que es un país pionero en esta industria azucarera.

Finalmente, se plantea un mapa de procesos que va desde el cultivo de la caña de azúcar pasando por toda su operación, que permita tener una alineación de las normativas ambientales, fomentando la colaboración y cooperación de los ingenios al compartir mejores prácticas y recursos, teniendo en cuenta su tamaño y capacidad económica. Todo mediante una investigación exhaustiva de fuentes de información primaria y secundaria. Que permitirán concluir el alcance o aporte que tiene los ingenios para el desarrollo de una economía sostenible, para el cumplimiento de los ODS

Objetivo general

Identificar la relación que hay entre las prácticas sostenibles en los ingenios azucareros y el avance en el cumplimiento de los ODS

Objetivos específicos

Para la consecución del objetivo general, se han determinado los siguientes objetivos específicos

- Evaluar la efectividad y alcance de las contribuciones en las empresas del sector azucarero en el cumplimiento de los ODS.
- Identificar prácticas sostenibles más efectivas para avanzar en el cumplimiento de los ODS.
- Proporcionar un plan estratégico que pueda ser adaptado a cualquier ingenio sin importar su tamaño o estructura financiera y organizacional

Justificación

Los objetivos de desarrollo sostenible son una iniciativa que se promueve a nivel mundial y que pretende garantizar un futuro mejor. Buscando así tener un crecimiento económico sostenible en el tiempo, en el que no se vea comprometido los recursos naturales del futuro. Por lo que se busca control gubernamental y compromiso empresarial, para encaminar los esfuerzos en el cumplimiento de las tres dimensiones del desarrollo sostenible; económica, social ambiental (GIL, 2017)

La presente investigación busca identificar la participación de los ingenios azucareros para el cumplimiento de los ODS, considerando que el desarrollo de esta actividad agroindustrial genera una degradación progresiva del medio ambiente, por las

características propias del proceso de monocultivo. Sin embargo, esta industria es un eslabón clave en la economía departamental. Por lo que para el cumplimiento de la agenda 2030 se requiere del desarrollo de un plan estratégico que genere rentabilidad económica, pero con compromiso socioambiental, en el cual se busque mejorar prácticas agroindustriales en el proceso productivo.

Marco de referencia

Actualmente, es indispensable que las industrias tengan la capacidad y compromiso de desarrollar un crecimiento económico sostenible, que garantice el bienestar socioambiental. Por lo anterior, la asamblea general de las naciones unidas ha establecido 17 objetivos de desarrollo sostenibles Interconectados y ensamblados entre sí, que se materializan en 169 metas medibles, mediante 230 indicadores verificables, que permitan garantizar; cubrimiento de las necesidades básicas, protección de los recursos naturales y minimización de brechas de desigualdad global, garantizando un futuro mejor (Gutiérrez Goiria & Herrera , 2021).

Contextualización de los ODS

La agenda 2030 es un acuerdo ético que hace frente a los desafíos de la sociedad sostenible, donde naciones y entes privados se comprometen a tener una visión conjunta, trazado compromisos claros y medibles que les permitan proteger el planeta, ponerle fin a la pobreza, minimizar las desigualdades y discriminación contra las mujeres, priorizar el progreso de los más rezagados y garantizar desarrollo económico sostenible, para esto se establecen 17 objetivos , con el fin de implementar planes, estrategias y programas que buscan equilibrar la sostenibilidad social, económica y ambiental, por medio de la siguiente agenda:

- Fin de la pobreza
- Hambre cero
- Salud y bienestar
- Educación de calidad
- Igualdad de genero
- Agua limpia y saneamiento
- Energía asequible y no contaminante
- Trabajo decente y crecimiento económico
- Industria, innovación e infraestructura
- Reducción de las desigualdades
- Ciudades y comunidades sostenibles
- Producción y consumo responsable
- Acción por el clima
- Vida submarina
- Vida de ecosistemas terrestres
- Paz, justicia e instituciones solidas
- Alianzas para lograr los objetivos

Estos objetivos globales son un llamado universal para los estados, empresas y sociedad civil, debido a que, con su correcta integración, se lograra un equilibrio perfecto entre los componentes vitales para tener un desarrollo económico sostenible a través del tiempo (Herrero, 2018), para efectos del presente trabajo, el análisis tiene mayor acentuación en variables medioambientales, debido a que esta es la más afectada en los procesos productivos de los ingenios azucareros.

Enfoque estratégico del gobierno colombiano para cumplir con los ODS

Para dar cumplimiento con la agenda 2030, el gobierno ha encaminado sus esfuerzos por medio de reformas y políticas gubernamentales que promuevan el desarrollo sostenible y equidad social. Para lograr esto, el gobierno ha priorizado objetivos como; reducción de la pobreza, salud y bienestar, reducción de las desigualdades y protección ambiental, por medio de impuestos, incentivos y financiaciones, tales como:

- Impuestos ambientales: gravamen sobre actividades y productos que tienen impacto negativo al medio ambiente.
- Impuesto saludable: Gravamen a productos no saludables.
- Incentivos fiscales para energía renovable
- Disposición significativa del presupuesto público para salud y educación.

En consecuencia, Colombia ha apostado para dar cumplimiento de los ODS, priorizando los ODS 1,3,4,7 Y 8, por medio de sus políticas y programas gubernamentales (López, 2023)

Desafíos que enfrenta Colombia para el cumplimiento de la agenda 2030

Los objetivos de desarrollo sostenible permiten a los gobiernos orientar su enfoque para dar cumplimiento con la agenda 2030. No obstante, en la implementación de políticas tributarias, económicas, sociales y ambientales, Colombia enfrenta una serie de desafíos, tales como:

- Evasión fiscal
- Informalidad económica
- Conflicto armado

- Falta de garantía para vivir en territorios rurales pacíficos y ambientalmente sostenibles
- Alto nivel de violencia

Es esencial que Colombia explore nuevas fuentes de financiamiento con entes privados o cooperación internacional que le permita tener un enfoque multidimensional por medio de la construcción de un tejido social económicamente sostenible y con compromiso ambiental (Herrero, 2018)

Contribuciones de las empresas del sector azucarero para el cumplimiento de los ODS

La agroindustria de la caña de azúcar ha desarrollado una estrategia que abarca tres dimensiones; económica, social y ambiental, en dos pilares fundamentales:

- Responsabilidad social
- Ir más allá de los compromisos legales

Por medio de diferentes escenarios que permiten mejorar la calidad de vida de las personas que se encuentran en el área de influencia de los ingenios, para esto han desarrollado lo siguientes planes de acción;

- Contribución al tejido empresarial local, fortaleciendo emprendimientos en las comunidades del área de influencia
- Iniciativa la caña nos une; junto con entidades del sector público y privado buscan atención en salud, bienestar y recreación, en las que participan médicos voluntarios, recreacionistas, alcaldías, hospitales, entre otros.
- Capacitaciones para sus empleados, por medio del Sena, donde se desarrolla formación a la medida de los ingenios azucareros.

- Red educativa azucarera con un total de 32 instituciones educativas, entre colegios y centros de formación de los ingenios
- Azúcar con balance; es una estrategia donde se promueve el consumo de azúcar responsable
- Fondo agua por la vida y sostenibilidad; donde se desarrollan mecanismos de restauración y conservación de ecosistemas
- Modelo circular; el cual permite producir azúcar y cogenerar energía eléctrica y térmica, además de producir bioetanol
- Buenas prácticas agrícolas en el cultivo de caña de azúcar; el cual se realiza mediante el centro de investigación de Cenicaña
- Quema de caña y evolución del corte verde; que se realiza mediante un corte mecanizado con maquinaria, que no requiere de las quemas de la caña de azúcar previo al corte.

Para lograr lo anterior la agroindustria han desarrollado estrategias, con entidades públicas y privadas, buscando en su proceso productivo, no solo generan economías locales económicamente dinamizadas que generan oportunidades de ingresos, sino también una industria sostenible en el tiempo. (Asocaña , 2024)

Desafíos que enfrentan los ingenios azucareros en sus procesos productivos, en la implementación de los objetivos

Las limitaciones e inadecuado uso de los recursos naturales han causado que aumente cada vez más la preocupación sobre desarrollar una economía sostenible en el tiempo. Por lo que hoy en día las empresas tienen el reto de desarrollar sus actividades económicas garantizando afectar lo menos posible al medio ambiente, sin importar la industria a la que pertenecen, un claro ejemplo; son los ingenios que en el desarrollo de

sus actividades causan afectaciones en el suelo donde se desarrolla el monocultivo, el habita de las especies de su zona de influencia se ve perjudicada , presentan gran afectación de la atmosfera y desperdicio de recursos hídricos (González, 2023)

Diagrama de procesos

A continuación, se plantea el proceso que desarrolla un ingenio para la producción de la caña de azúcar, pasando desde el cultivo de la caña hasta desarrollar el producto final que es el azúcar, con el fin de evidenciar procesos críticos con alto nivel de riesgo para el medio ambiente y plantear posteriormente un plan de acción que lo puedan usar todos los ingenios sin importar su tamaño o musculo financiero

Figura 1

Diagrama de procesos



Es fundamental que la industria azucarera implementa practicas sostenibles, que permitan mitigar los impactos negativos medioambientales en los cuales se encuentra:

- Proceso de siembra: En este proceso se evidencia falta de practica de conservación del suelo que puede causar erosión y reducción de la fertilidad, como consecuencia del monocultivo o uso de agroquímicos y fertilizantes en las tierras.
- Cosecha: Aun se evidencia la quema de la caña de azúcar previo al corte, causando un impacto negativo en la biodiversidad al dañar las habitas naturales de las especies, liberación de gran cantidad de gases efecto invernadero y afectación en la calidad del aire, lo que causa consecuencias en la salud respiratoria en las comunidades cercanas.
- Proceso de producción: A lo largo del proceso se requiere gran uso de los recursos hídricos y en partes del proceso estos recursos pueden ser contaminados por el uso de productos químicos, lo que causa un impacto negativo en la vida acuática y salud humana, como también en los subprocesos que usan combustibles fósiles contribuyen en las emisiones de CO₂

Para efectos de desarrollo económico se requiere producción a escala y con un buen margen de rentabilidad, pero sin comprometer los recursos naturales del área de influencia donde se estén desarrollando las actividades productivas , es por ello que se evidencia que la industria azucarera requiere de reformas estructurales y coyunturales que permitan desarrollar sus procesos productivos, sin comprometer los recursos de las futuras generaciones (Chaverra Serrato & Terranova Peña, 2022)

Revisión de prácticas sostenibles a nivel internacional.

En busca de conservar el medio ambiente, muchas empresas han adoptado prácticas agrícolas sostenibles en Brasil, convirtiendo a este país en líder en la producción de biocombustibles y generación de energía a partir del bagazo de la caña de azúcar, apostándole así al ODS 7, el cual hace referencia a fuentes de energía asequibles y no contaminantes. Además de implementar rotación de cultivos, lo cual permite mejorar la salud del suelo y reducir la dependencia de agroquímicos, previniendo la erosión y mejorando la fertilidad. También han desarrollado uso eficiente del agua, fomentando la recolección y almacenamiento de agua lluvia e implementando sistemas de riegos más eficientes, lo cual reduce el consumo de agua. (Bonsucro, 2021)

Acciones de mejora para el desarrollo de una industria azucarera sostenible en Colombia

Para desarrollar una industria azucarera comprometida con el medio ambiente, se deben de implementar diversas acciones de mejora que abarque desde la sostenibilidad en la producción, gestión y eficiencia en los recursos que utiliza para el desarrollo de sus actividades agrícolas, a continuación, se presenta una propuesta que puede ser abordada en cada uno de los ingenios azucareros en Colombia, sin importar el tamaño, estructura financiera o posición geográfica, que podrán ser profundizadas de acuerdo a las necesidades e infraestructura de cada ingenio

1. Se debe realizar una evaluación donde se analice bien las prácticas que se están realizando, investigando cual es el impacto negativo en el medio ambiente como lo son en el uso excesivo del agua, las emisiones de gases, afectaciones biodiversidad y suelo, etc.

2. Se debe también evaluar la cadena del proceso del cultivo, desde la siembra hasta el crecimiento y cosecha, con el fin de identificar los puntos críticos
3. implementar técnicas agrícolas de conservación para implementar las técnicas de rotación de cultivos, la reducción del laboreo del suelo para poder darle un respiro y mejorar la calidad y salud del suelo.
4. Mantener zonas naturales dentro y alrededor de los campos de caña para proteger la fauna y flora local.
5. Darle un manejo integrado a las plagas donde se pueden utilizar métodos biológicos y ecológicos, reduciendo la dependencia y uso de pesticidas químicos.
6. Optimizar el uso del agua implementando sistemas de riego eficientes como lo son por ejemplo el riego por goteo, e implementar unas técnicas de captación de las aguas lluvia.
7. Fortalecer el uso del biocombustible y energía solar en los procesos de producción.
8. Utilizar cultivos intercalados para mejorar la biodiversidad y la salud del suelo.
9. Invertir en tecnología para mejorar la eficiencia de los procesos de producción y reducir el impacto ambiental.
10. Promover el uso del bagazo y demás subproductos de la caña como materia prima para el biocombustible
11. Implementar sistemas de tratamiento para reciclar las aguas residuales generadas durante la producción.
12. Desarrollar programas de capacitación sobre las prácticas sostenibles y la importancia para el medio ambiente.

13. Investigar y cultivar variedades de caña de azúcar que requieran menos agua y sean más resistentes a plagas.
14. Involucrar a las comunidades locales en la conservación del entorno promoviendo prácticas agrícolas sostenibles
15. Llevar a cabo unos indicadores de sostenibilidad donde se analizaría la calidad del agua, el uso de insumos, etc.
16. Realizar revisiones regulares del cumplimiento de las prácticas sostenibles y ajustar lo necesario a las estrategias.
17. Formar alianzas con ONGS, gobiernos y otras empresas del sector para compartir conocimientos y recursos
18. Colaborar con instituciones académicas para innovar en las técnicas sostenibles y mejorar la resiliencia del sector.

Implementar cada una de estas acciones permitirá a los ingenios alinearse con los objetivos de desarrollo sostenible, dada las características de la industria azucarera, con esto se podrá garantizar un crecimiento económico teniendo compromiso medioambiental, lo que contribuirá en la aceptación, reputación y fortalecimiento de los lazos estratégicos en la industria azucarera

Conclusiones

1. **La relación entre las prácticas sostenibles y el cumplimiento de los ODS:** La implementación de prácticas sostenibles en los ingenios azucareros nos muestra una relación directa con el avance hacia el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS). Por eso las empresas que han adoptado las medidas como lo son la eficiencia energética, la gestión responsable de los recursos hídricos, la reducción de residuos y el uso de fuentes de energía renovables, con esto se han logrado progresos significativos en áreas clave como la lucha contra el cambio climático (ODS 13), el agua limpia y el saneamiento (ODS 6) y el trabajo decente y el crecimiento económico (ODS 8).

2. **Evaluación de la efectividad y alcance de las contribuciones del sector azucarero:** Las contribuciones de las empresas del sector azucarero al cumplimiento de los ODS son notoriamente variables, dependiendo de su tamaño, estructura financiera y compromiso con la sostenibilidad. Las grandes corporaciones azucareras con mayores recursos han logrado implementar prácticas más avanzadas y con mayor alcance en comparación con los ingenios de menor escala. Sin embargo, incluso en las pequeñas empresas, observamos avances notables, aunque estos a menudo están limitados por restricciones financieras y tecnológicas.
3. **Prácticas sostenibles más efectivas:** Entre las prácticas más efectivas identificadas se encuentran el uso de biomasa para la generación de energía, la implementación de sistemas de reciclaje de agua, la agroindustria circular y la certificación de productos sostenibles. Estas prácticas no solo contribuyen al cumplimiento de los ODS, sino que también mejoran la eficiencia operativa y reducen costos a largo plazo, demostrando que la sostenibilidad puede ser tanto una responsabilidad social como una ventaja competitiva.
4. **Propuesta de un plan estratégico adaptable:** Se ha propuesto un plan estratégico que puede ser adaptado a cualquier ingenio azucarero, independientemente de su tamaño o capacidad organizacional. Este plan incluye directrices claras para la implementación de prácticas sostenibles, abarcando áreas como la eficiencia energética, el manejo de residuos, el uso de recursos hídricos y el fomento de relaciones laborales justas. Además, el plan enfatiza la importancia de la formación y sensibilización en sostenibilidad para todos los niveles de la empresa, asegurando que el cumplimiento de los ODS se convierta en una prioridad estratégica a largo plazo.

Recomendaciones

La presente investigación muestra que contar con un compromiso medioambiental no solo es una exigencia normativa, sino también una oportunidad para innovar y mejorar la competitividad en el sector azucarero. La transformación en los procesos productivos por unos más eficientes y con mayor compromiso medioambiental garantizará la viabilidad, crecimiento y permanencia a largo plazo en la industria, además de mejorar la reputación

y aceptación de los entes aliados del sector, lo que permitirá tener un crecimiento económico sin afectar los recursos de las futuras generaciones

Bibliografía

Agencia Española de Cooperación . (2017). *ESTUDIO SOBRE LA CONTRIBUCIÓN DE LA EMPRESA A LA AGENDA DE ODS* . Madrid: AECID.

Asocaña . (2024). *Informe anual 2023-2024*. Cali: ASOCAÑA.

Bonsucro. (2021). *LA CAÑA DE AZÚCAR SOSTENIBLE – CAMBIANDO PARA SER MEJORES. BONSUCRO*, 19.

Chaverra Serrato , J. C., & Terranova Peña, D. (2022). Alternativas de mejora ambiental frente a efectos negativos en el suelo por actividades de monocultivo de la Caña de Azúcar (*Saccharum officinarum* L.) en un ingenio del Valle del Cauca. *Unidad Central del Valle del Cauca*, 66.

Echeverria, M. T. (2022). *Moliendo Caña: El desarrollo de la industria azucarera en el Valle del Cauca*. Cartagena de Indias : UTB.

GIL, C. G. (2017). *Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): una revisión crítica. Universidad de Alicante*, 12.

González, I. J. (2023). Programa de producción más limpia -PML- en las áreas de patio de caña y fábrica de una industria azucarera ubicada en el departamento del Cauca, como contribución al ODS 12: producción y consumo responsable. *UCEVA*, 152.

Gutiérrez Goiria, J., & Herrera , A. F. (2021). ODS 8: El crecimiento económico y su difícil encaje en la Agenda 2030 . *instituto Hegoa* , 15.

Herrero, M. S. (2018). *ODS en Colombia: Los retos para 2030*. Bogota: ONU.

López, M. C. (29 de Septiembre de 2023). *Universidad externado de Colombia*. Obtenido de Universidad externado de Colombia: <https://ceef.uexternado.edu.co/la-tributacion-como-motor-para-alcanzar-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible-en-colombia/>

Silva, L. U. (2014). *Consecuencia ambiental de la quema extensiva de la caña de azúcar*. Bogota: Diseño industrial.

