

Aprovechamiento de la biomasa para el desarrollo de Bio-productos en el sector industrial del departamento del Atlántico.

Use of biomass for the development of Bioproducts in the industrial sector of the department of Atlántico.

Acosta, Sebastián *, Aníbal Villanueva*, Jesus Martínez*, Jorge miranda* & Iglesias-Navas, Maria Auxiliadora**

Sebastian.acosta@unisimon.edu.co

jesus.martinez@unisimon.edu.co

avillanueva4@unisimon.edu.co

jorge.miranda@unisimon.edu.co

Universidad Simón Bolívar, Barranquilla-Colombia

Resumen

En el presente documento presentara la investigación correspondiente al aprovechamiento de la biomasa para el desarrollo de bio-productos en el sector industrial del departamento del Atlántico. Esta investigación aborda como objetivo principal demostrar como la biomasa es uno de los recursos más usados en los países a nivel mundial para funciones energéticas y/o realizar productos a base de estos. En el departamento se pudo observar que no hay un aprovechamiento eficiente de este recurso importante.

Palabras clave

Biomasa, bio productos, sector industrial, Colombia, Barranquilla, residuos, basuras.

Abstract

In this document you will observe our research corresponding to the use of biomass for the development of bio-products in the industrial sector of the department of Atlántico.

You can see how biomass is one of the most used resources in countries worldwide for energy functions and / or make products based on them. In our department we could see that we are not making the most of this important resource.

Key-words

Biomass, bio products, industrial sector, Colombia, Barranquilla, waste, garbage..

*Estudiante de 8 semestre ingeniería industrial, Universidad Simón Bolívar

** Tutor, profesor de la Universidad Simón Bolívar

I. INTRODUCCIÓN

La biomasa puede ser definida como la materia orgánica originada en un proceso biológico espontáneo o provocado, utilizable como fuente de energía, según la RAE.

El 90% del consumo de energía de la biomasa tiene lugar en los países en vías de desarrollo, a diferencia de algunos de los países más pobres del mundo donde la biomasa significa entre el 80 y el 90% del consumo energético. Para 2.000 millones de personas, la biomasa es la principal

fuerza de energía para usos domésticos, como también cubre las necesidades energéticas de muchas industrias tradicionales y agrícolas como en la fabricación de pan, el sector textil, el secado del tabaco y del té, el ahumado del pescado y la fabricación de ladrillos.

El 10% restante del consumo de la biomasa en el mundo industrializado, representa el 3% de la energía global de ese sector, principalmente, leña para usos domésticos y producción de electricidad y calor en la industria. En Estados Unidos, representa el 4%; en Austria, Suecia y Finlandia, el 12, 18 y 23% respectivamente, en Europa Occidental, cubre el 3% del consumo de energía, y la Unión Europea tenía planeado cubrir el 8,5% para el 2010, Ambientum [1].

En Colombia la Ley 1715 de 2014 se desarrolló para aumentar el uso de los recursos renovables y tiene como objetivo reducir la dependencia en las centrales hidroeléctricas para evitar el desabastecimiento durante las sequías graves como “El Niño”, y disminuir el consumo de energía de plantas térmicas tradicionales, buscando la disminución de emisiones de CO₂. Sin embargo, la ley también tiene requisitos que, para muchos inversionistas dificultan la inversión privada en la bioenergía; la falta de claridad jurídica reduce la confianza inversionista en el sector. Además, la normativa no permite vender a la red electricidad que no pueda mantener un suministro continuo, lo cual excluye a los pequeños productores de biomasa por la intermitencia de esta energía, por lo que esas comunidades quedarían por fuera de los beneficios tributarios y financieros, no obstante, en Colombia puede haber mayores oportunidades en el sector eléctrico y productivo, Colciencias [2].

Asimismo, Colombia tiene un gran potencial en biomasa respecto a residuos agrícolas como el banano, cascarilla de arroz, pulpa de café, y desperdicios de animales, además se han realizado estudios con el bagazo de caña, puesto que este produce 1,5 millones de toneladas anuales. También se está estudiando la cascarilla de arroz que produce 457 000 toneladas al año. El potencial energético de la biomasa anual está estimado cerca de los 16 GWh, mucho más que el 0.1 % de la producción eléctrica actual, dicho potencial está distribuido de la siguiente manera: 11,828 MWh/año de residuos agrícolas, 2,649 MWh/año de bioetanol, 698 MWh/año de los residuos de las zonas forestales naturales, 658 MWh/año de biodiesel y 442 MWh/año de los residuos de bosques plantados.

La región de Urabá en el norte del departamento de Antioquia tiene aproximadamente 19,000 hectáreas de siembra de banano, produciendo más de un millón de toneladas anualmente por lo que se

estima que 85,000 Toneladas por año podrían producir 190 millones m³/año de biogás generado por siembra de café, equivalente a los 995,000 MWh. Además, los vertederos de las 4 principales ciudades de Colombia (Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla) podrían proveer 47 MW, Universidad Católica de Manizales [3].

El departamento del Atlántico cuenta con gran potencial energético, el exgobernador del Atlántico Eduardo Verano comentó “Nuestro departamento y la Región Caribe serán en los próximos años la base del potencial eólico y solar de Colombia. De acuerdo a cifras de la Andi y MinMinas, en el año 2050, el país producirá el 73 % de su energía mediante recursos renovables. Debemos prepararnos para ese cambio en la canasta energética” [4]. Esto se puede corroborar con datos de los dos últimos años 2019-2020, donde la capital del Atlántico ha destacado junto a su crecimiento industrial, en el aprovechamiento de las biomásas para la producción energética, tanto así que para el año actual Barranquilla destacó porque tendrá la primera empresa pública de energías renovables [5], asimismo las distintas propuestas que se han mostrado, evidencian que el viento, la biomasa y el Sol pueden generar energía a largo plazo y a buenos precios competitivos que ayudarían a fortalecer aún más ese prolongado crecimiento industrial del departamento [6], además del potencial en la producción de otros bioproductos originados de las biomásas como textiles, derivados de procesos químicos, etc., por lo tanto se prevé que en el departamento se puede tener un mayor aprovechamiento de las biomásas.

Teniendo en cuenta la capacidad del departamento del Atlántico para la producción de los distintos bioproductos ya mencionados, además de incentivar la economía se impactaría de forma positiva al medio ambiente, como parte de la responsabilidad social y empresarial, brindándole así además más competitividad en el mercado que se maneje. [12]

Por lo anterior el presente documento realiza un análisis del estado actual del sector y propone estrategias para lograr el uso y aprovechamiento de la Biomasa.

II. MARCO TEÓRICO

a. Biomasa.

La biomasa puede ser definida como la fracción biodegradable de los desechos o residuos de origen biológico procedentes de actividades agrarias entre las que pueden incluirse las sustancias de origen vegetal y animal, de la silvicultura y de las industrias relacionadas, incluidas la pesca y la acuicultura, así como la fracción biológica degradable de los residuos industriales y municipales. Por lo que se puede determinar que los residuos de la biomasa pueden provenir de fuentes muy diversas y heterogéneas. [20]

También según la Especificación Técnica Europea CEN/TS 14588 (PER 2011-2020), la biomasa se define como “Todo material de origen biológico, excluyendo aquellos que han sido englobados en formaciones geológicas sufriendo un proceso de mineralización”. [21]

b. Tipos de biomasa.

I. Forestal

Este tipo de biomasa ha sido la más explotada en el mundo con fines energéticos y lo seguirá siendo durante varias décadas. Lo anterior en razón a que la biomasa de los bosques cuenta con una tasa alta de fijación de dinitrógeno (N₂) y dióxido de carbono (CO₂) y ante la deficiencia que se pueda presentar en estos nos vemos llevados al aumento del CO₂ atmosférico y así mismo empeorar los efectos invernadero y como peor consecuencia, el calentamiento global. En Colombia, más exactamente en el Amazonas, hay un potencial de biomasa superior a 11.000 Mton representadas en un área aproximada de 435.000 Km². [7]

La combustión de biomasa no contribuye al aumento del efecto invernadero porque el carbono que se libera forma parte de la atmósfera actual y no del subsuelo, precisamente como el gas o petróleo. La biomasa que se genera se aprovecha luego por otros organismos que la consumen y la transforman en una biomasa de carácter secundario, generando así, nuevas estructuras celulares, que son el resultado de transformaciones posteriores a la producción primaria de la biosfera. [8]

2. *Residual*

Este tipo de biomasa se produce en explotaciones agrícolas, forestales o ganaderas, como también de los residuos de origen orgánico generados en las industrias y en los núcleos urbanos. La utilización de este tipo de biomasa puede ser en principio atractiva, pero es limitada. En muchos casos, sin embargo, pueden ayudar a la autosuficiencia, energéticamente hablando, a las instalaciones que aprovechan sus propios residuos como granjas, industrias papeleras, serrerías o depuradoras urbanas. [7]

c. *Bioproductos a partir de biomasa.*

La biomasa permite la variabilidad de producción de bioproductos, no solo energéticos, también textiles, agroalimentos y químicos. [9].

En el sector industrial cada vez más aumenta de utilización de la biomasa como método de la creación de sus productos directa o indirectamente. Empresas de gran tamaño como Nike, Procter & Gamble, Coca-Cola, Heinz y Ford han desarrollado cada una, programas de productos bioproductos. Por ejemplo, Coca-Cola lanzó en 2009 las botellas "PlantBottle™", que se componen en 30 % de monoetilenglicol de base biológica. Ford ha utilizado asientos de soya en más de un millón de vehículos que, reduciendo las emisiones de dióxido de carbono en cinco millones de libras al año. De igual modo, las organizaciones no gubernamentales también están influyendo en la manera en que las firmas responden a las presiones ambientales e invierten en la bioeconomía industrial. [10]

En las refinerías, se está utilizando este proceso para obtener combustibles como la gasolina y el diésel y subproductos que sirven como materia prima en la elaboración de plásticos, pinturas, fertilizantes, detergentes, jabones y cosméticos. [11]

Como ya es sabido, el "bioproducto" más común es la energía de biomasa, este tipo de energía puede ser encontrada en cualquier

material proveniente de la tierra, ya que estas reciben la energía que proviene del sol y así puede ser transformada en electricidad, químicos o servir de alimentos para los animales. Los animales y humanos se alimentan de las plantas recibiendo esta energía por lo que, al producir los residuos orgánicos, estos generan gases, para finalmente ser transformados en electricidad. [12] El beneficio de este tipo de energía es tan amplio que puede facilitar a las distintas empresas del sector industrial, disminuir sus costos, sustituyendo otro tipo de materiales más costosos en energía fósil o utilizándola como combustible. Por la flexibilidad de la biomasa a la hora de permitir la creación de bioproductos, posibilita así la transformación y creación de varios tipos de combustibles, como sólidos, líquidos o gaseosos, para aprovechar finalmente la energía en diferentes sectores energéticos e industriales, como calderas en la industria, cocción en el sector residual y alcohol carburante y biodiesel en el sector transporte [13].

La utilización de la biomasa como recurso energético está adquiriendo especial relevancia en las estructuras económicas y de investigación, y a raíz de esto muchos proyectos se están desarrollando para este fin. La mayoría de ellos se centran en los procesos transformación de los materiales en biocombustibles y en los procesos de generación energética a partir de los anteriormente mencionados. [14]

III. ESTADO DEL ARTE

En el siguiente estado del arte abordaremos las distintas variables que abarcan nuestra investigación, tomando previas investigaciones a nivel internacional, nacional y local bajo la perspectiva de la producción de bioproductos a base de la biomasa.

a. *Investigaciones a nivel internacional.*

Los principales productores de biomasa en el mundo están localizados en EEUU, Polonia, Finlandia y Reino Unido, regiones en donde este combustible es visto como una alternativa de ahorro de recursos naturales y monetarios sacando provecho a los desechos locales.

En Vietnam, usan como alternativa, la producción y uso del biogás para la solución a tres problemas importantes para las comunidades que habitan en las zonas rurales los cuales son: qué hacer con los desechos humanos y agrícolas no tratados; cómo minimizar los impactos en la salud que provoca la quema de madera en el interior hogar; y cómo acceder a energía asequible. Los encargados de la producción de dicho bioproducto son los biodigestores, los cuales transforman el estiércol en energía limpia, asequible y sostenible. También resuelve otro problema acuciante en Vietnam: la deforestación, ya que en ausencia de estos biodigestores habría una dependencia total de los bosques nativos para obtener leña como fuente de energía, preservando el valioso y preciado entorno de Vietnam. [15]

Según la Agencia Internacional de la Energía (AIE), se estima que los países que más consumen biomasa están por lo general en vías de desarrollo, aunque su uso no es demasiado consciente. Siendo Latinoamérica y el continente africano entre los lugares en el mundo que abordan esta clase de combustibles alternativos. [16]

En México, teniendo en cuenta lo que para la Agencia Internacional de Energía (IEA), una biorrefinería se define como el procesamiento sustentable de la biomasa en un espectro de productos comercializables y energía. Eso significa que la biorrefinería puede ser un proceso, una planta o incluso un grupo de instalaciones cuyo objetivo es convertir la biomasa en biocombustibles, electricidad, calor, alimentos o en químicos de alto valor para el sector industrial. En el municipio de Minatitlán, Veracruz se ubica la refinería más grande de Pemex, llamada Gral, en dichas instalaciones se refina el petróleo para obtener combustibles como la gasolina y el diésel, así como subproductos que son materias primas en la elaboración de plásticos, pinturas, fertilizantes, detergentes, jabones y cosméticos. [11]

b. Investigaciones a nivel nacional.

Desde hace unas décadas existen algunas señales que amenazan el actual modelo económico basado en la petroquímica. El aumento de la demanda desde economías emergentes, la incertidumbre en el precio y suministro y el interés político y social por la reducción de las emisiones de gases procedentes de combustibles fósiles están impulsando la necesidad de reducir la dependencia de las materias primas petroquímicas. Por ello es necesario el desarrollo de nuevas energías alternativas y nuevas materias primas renovables que reduzcan las emisiones de gases con efecto invernadero a la vez que permitan el desarrollo de una industria química alternativa a la del petróleo. A pesar del enorme potencial que ofrece la biomasa para la obtención no sólo de combustibles y energía sino de otros materiales o productos no alimentarios, su aprovechamiento integral es un concepto relativamente reciente. [17]

En Colombia, el uso de biomasa cada vez es más frecuente, por lo que el Gobierno le ha apuntado a tener una economía cada vez más baja en emisiones de carbono, pero la realidad es que aún falta mucho por implementar entre leyes y proyectos que estimulen la construcción de bioproductos con estos elementos que ya en Francia, por ejemplo, son de uso permanente. Colombia tiene enormes oportunidades en este ámbito debido a que hay gran fuente de biomasa proveniente de residuos forestales y agrícolas como lo son la caña, el banano, el arroz, el café y desechos tanto urbanos como animales. En Colombia la producción de elementos de biomasa es alta, por ejemplo, respecto al cultivo de arroz se producen alrededor de 6,5 millones de toneladas, de maíz 2 millones, de caña de azúcar 15 millones, de caña papelera 10 millones, de banano 12,5 millones, de café 5 millones, de palma de aceite 2 millones y de plátano 20 millones. Entre las iniciativas que existen están los biocombustibles de primera generación que proceden del azúcar, el almidón, el aceite vegetal y animal que se obtienen de productos como la caña de azúcar, el maíz, las semillas de girasol, de soja, de palma, de coco, entre otros; obteniéndose por medio de la fermentación, transesterificación y digestión anaeróbica. [18]

c. Investigaciones a nivel local.

Según datos de la Gobernación del Atlántico, el departamento tiene un problema y es que aún se necesita fortalecer más el nivel de

competitividad del sector industrial y se necesita un mayor aprovechamiento de la biomasa para disipar los altos costos, aumentar la productividad, bajar los niveles de incertidumbre y aumentar las oportunidades del mercado. El Atlántico cuenta con una alta productividad en yuca, limón, mango, maíz tradicional y melón, con los residuos finales o biomasa, de estas producciones se pueden generar nuevos bioproductos como textiles, químicos y agroalimentos. [9]

La conversión de la biomasa en el departamento del Atlántico es una fuente de energía limpia y confiable que permite que las instalaciones procesadoras de alimentos y bebidas tales como las cerveceras y mataderos conviertan sus residuos en una fuente de ingresos; sectores como la industria cervecera en donde Barranquilla ocupa el primer lugar en producción gracias al potencial energético a partir de las biomásas residuales, también las plantas de beneficio animal teniendo en estimado que por mes se sacrifican 14.400 animales y se producen 5.422 m³ /mes de biogás. [19].

IV. METODOLOGÍA

El enfoque y tipo de investigación que se tomó fue el método cuantitativo que se basa en la medición de las características de los fenómenos sociales, lo cual supone surgir de un marco conceptual pertinente al problema analizado, una serie de postulados que expresen relaciones entre las variables estudiadas de forma deductiva. Este método tiende a generalizar y normalizar resultados. También se tomó en cuenta el método cualitativo se orienta a profundizar casos específicos y no a generalizar. Su preocupación no es prioritariamente medir, sino cualificar y describir el fenómeno social a partir de atributos determinantes, según sean percibidos por los elementos mismos que están dentro de la situación estudiada.

El tipo de diseño de esta investigación es descriptivo ya que por medio de esta se describe tanto el problema como también la manera en que se maneja todo lo referido a las biomásas y bioproductos a nivel internacional, nacional y regional.

Las fuentes de información que se tomaron en cuenta fueron las fuentes primarias que son las entrevistas y encuestas que se desarrollarían dentro del sector industrial y las fuentes secundarias son las revistas, documentos privados, investigaciones tanto públicas como privadas, y periódicos.

La técnica de recolección de datos en la investigación se que usaron fueron dos técnicas para la obtención de datos; entrevistas las cuales se realizaron a los gerentes de las empresas. Y encuestas las cuales se realizaron a los empleados de las empresas.

La población con la que se realizará la investigación son las empresas del sector industrial del departamento del Atlántico y los empleados de estas, ya que ha sido el sector con mayor crecimiento en el departamento y cuentan con todos los criterios necesarios para esta investigación, A continuación, se podrá observar las muestras indicadas para las 2 poblaciones anteriormente mencionadas.

Con el debido estudio e investigación se pudo encontrar 588 empresas en el sector industrial en el departamento del Atlántico, cada una con más de 100 empleados, datos con los cuales se relacionaron alrededor de 58.800 empleados.

Se utilizó la fórmula de muestreo aleatorio simple para poblaciones finitas.

Teniendo como muestra: 2 empresas.

Se obtuvo que la muestra será de n=22 encuestados.

No se pudo abordar todos las encuestas y entrevistas previstas ya que la situación covid-19 no lo permitió.

En el procedimiento metodológico logramos alcanzar cada uno de los objetivos, por medio del desarrollo de varias actividades que permitieron lograr el alcance de estas, actividades como:

- Diseño de un instrumento de encuestas y entrevistas para aplicar en las empresas.
- Se realizó la se realizaron 22 encuestas a los empleados de arroz diana e Inge col y se realizó una entrevista a la ingeniera Agroindustrial Lorena Sarmiento, instructora del SENA y con experiencia en Bioproductos.
- Se procesó la información obtenida en las encuestas y la entrevista. Se dedujo los beneficios que se obtendrían con el aprovechamiento de las Biomásas residuales.

Se realizó un estudio a través de la contrastación de la información primaria y los soportes teóricos que permitieron emitir las conclusiones de la investigación.

a. Tiempo estimado para la recolección de datos

La realización de las encuestas fue en las fechas del: 15-05-2021 al 25-05-2021 y la entrevista con la ingeniera Agroindustrial fue: 24-05-2021.

b. Software

El software usado para la recolección de datos fue: Excel y Google drive.

V. RESULTADOS

5.1 Biomasa producida en las empresas industriales del Dpto.:

Extrayendo información de las respectivas encuestas y la entrevista que se hizo a los ingenieros, operarios y gerentes se pudo llegar a la conclusión e identificar los diferentes tipos de biomasa que se produce y los bioproductos que se puedan hacer, también se logró determinar los beneficios que traerían a la sociedad y cuales bioproductos pueden ser amigables con el medio ambiente.

El tipo de biomasa que se produce en el departamento del Atlántico es la residual ya que son los residuos orgánicos e inorgánicos que provienen de la actividad humana.

Se soporta este dato, en la información emitida por la ingeniera agroindustrial en el siguiente párrafo: “En el departamento del Atlántico se produce una cantidad considerable de productos

agrícolas que no son aprovechados en su totalidad, estos pueden ser potencialmente usado en la transformación de productos funcionales o bioproductos que permitan cerrar el ciclo de estos a través de todo el encadenamiento productivo. Así mismo, las industrias de alimentos generan biomasa residual de tipo líquido y solido que pueden ser incluidas en la ruta productiva.” [20]

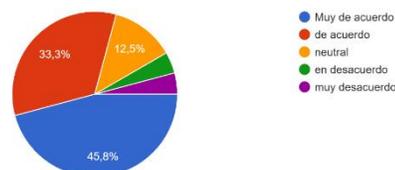
De acuerdo a las respuestas brindadas por las empresas entrevistadas se deduce que se piensa trabajar prolongadamente con los bioproductos a base de residuos orgánicos e inorgánicos como se observa en las siguientes graficas:

a) La empresa debe aprovechar al máximo sus residuos
24 respuestas



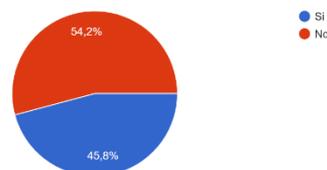
Actualmente no se está aprovechando al máximo esos residuos pero se puede observar que las empresas están pensando en darle un mejor uso y brindar mejor aprovechamiento de estos para obtener mayores recursos.

b) ¿Los residuos que botan a diario dañan el medio ambiente?
24 respuestas



Actualmente el mayor efecto ambiental de los residuos, es la contaminación de aguas superficiales y subterráneas por el líquido percolado producto de la descomposición de las basuras que es llevado por los drenajes naturales a ríos y quebradas, situación que no es indiferente en el departamento del atlántico.

c) ¿tienen conocimiento acerca de que productos se pueden fabricar a partir de los residuos que produce la empresa?
24 respuestas



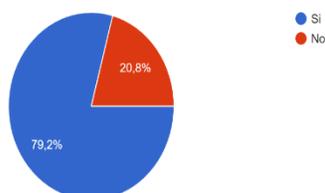
Los bioproductos o bio-insumos son productos obtenidos a partir de organismos vivos o sus derivados tales como hongos, bacterias, material vegetal, enzimas u otros, que mediante el uso de herramientas biotecnológicas permiten cubrir un amplio espectro de prestaciones durante mucho tiempo delegadas, en el departamento del atlántico se podrían generar bioproductos en el sector textil, agricultura, biocombustibles, etc.

Beneficios para el sector industrial del departamento del Atlántico con el aprovechamiento de las biomásas:

Actualmente se vive en una sociedad donde es necesario una transición a la economía circular ya que los recursos se están escaseando y además por cada producto manufacturado el ambiente es afectado. Teniendo en cuenta lo anterior es necesario el total aprovechamiento sostenible de los residuos para así darle una mejor reutilización a la biomasa y agregarle valor a los productos hechos a base de esta, la cual permite un crecimiento económico, una mejor disponibilidad de los recursos, un bajo nivel de gases de efecto invernadero y el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible.

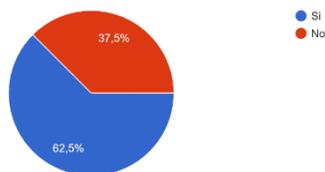
De acuerdo a las empresas que se les hizo la encuesta, las organizaciones están visionándose para poder llegar a la transición a una economía circular.

b) ¿se tienen planes a futuro para el aprovechamiento de la bioenergía?
24 respuestas



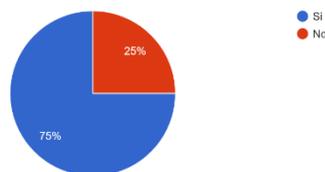
Al pasar de los años cada vez hay más empresas dispuestas agregarles valor a sus residuos y aprovecharlos al máximo ya que este proceso suele ser el más eficaz para hacer desaparecer los residuos, ya que consigue disminuir el volumen de los mismos y además permite que generen energía. La reutilización y reciclaje de los materiales usados en la actividad industrial, ya es un básico para las empresas. Esto supone eliminar las emisiones de CO₂ en su fabricación y, al mismo tiempo, menos desechos para nuestro entorno.

d) ¿se están aprovechando los residuos que genera la empresa?
24 respuestas



La contaminación ambiental puede clasificarse por tipo, origen o naturaleza química de los contaminantes; por sus efectos o por el proceso que la causa. Este último puede demarcar el límite entre la contaminación de origen natural y la antropogénica. [21] Para llegar a una alta efectividad de aprovechamiento de la Biomasa o cualquier otro residuo debe haber conciencia industrial, tanto de los empleados como de los gerentes por eso es que hay tantas conferencias ambientalistas y de las nuevas generaciones de tecnología para hacer entender a las personas que tan importante es el aprovechamiento de los residuos.

e) se tiene conocimiento acerca de los beneficios que trae el aprovechamiento de la biomasa en el impacto al medio ambiente
24 respuestas

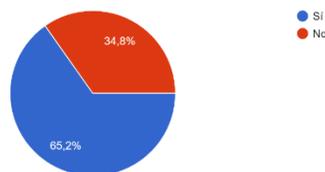


I. ¿Qué es un sistema productivo sostenible?

Se caracteriza por desarrollar formas de uso del patrimonio natural local (sistema de manejo) que no degradan la capacidad productiva de los ecosistemas. Tales actividades pueden ser propiamente productivas (cultivo, colecta, aprovechamiento, extracción o pastoreo) o de manejo (prevención, mantenimiento, restauración). [22]

Estos sistemas son muy importantes para manejar el sistema de producción de manera que garantice el equilibrio social, económico y ambiental.

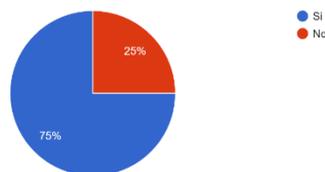
i) ¿la empresa cuenta con algún proceso productivo que haga aprovechamiento de la biomasa?
23 respuestas



Bioproductos amigables con el medio ambiente:

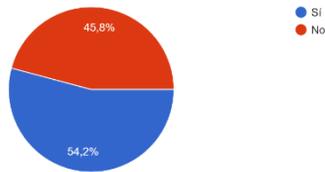
Uno de los mayores beneficiados por esta estrategia sería el medio ambiente ya que hubiera un descenso en la huella de carbono de cada producto que se dejó de producir por reutilizar los residuos, en realidad todo bioproducto es amigable con el medio ambiente, porque se convierte en un impulso a una transición a una economía circular.

f) ¿la empresa cuenta con un plan para mitigar el impacto al medio ambiente de sus actividades?
24 respuestas



Es necesario mantener a los empleados actualizados de los nuevos y/o actualizaciones en producción de la empresa ya que ayuda un desarrollo colectivo y cognitivo en la concientización del problema ambiental que se está viviendo actualmente.

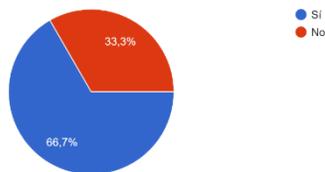
j) ¿tiene conocimiento acerca del procedimiento que se hace para transformar la biomasa en bioproductos?
24 respuestas



En realidad, a las empresas que se hizo las encuestas no producen bio productos y aun así los empleados contestan conforme a su criterio por eso es necesario lo dicho anteriormente.

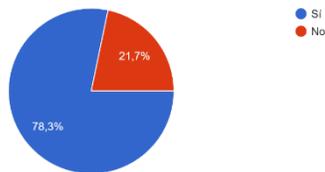
El costo de transformación de biomasa residual a productos funcionales o bioproductos debe pasar por diversas fases dentro de ellas investigaciones, consecución de materia primas suficiente, adaptaciones a equipos o maquinarias ya dispuestas, estudios de factibilidad, estudios de comercialización que generan una cascada de costos lo cual ha traído consigo una desaceleración en la puesta en marcha de estos productos. [20]

h) ¿Se encuentra conforme con el uso que la empresa le da a los residuos?
24 respuestas



Las empresas en el ejercicio de la responsabilidad social empresarial como estrategia de consolidación y mantenimiento de su productividad y rentabilidad deben buscar escenarios en donde la sinergia academia – empresa les ayude a fortalecer procesos de investigación dirigidos a la producción de nuevos productos que puedan ser incorporados a la actividad económica. [20]

g) ¿La empresa cuenta con estrategias para disponer de manera adecuada de sus residuos?
23 respuestas



De manera general la representatividad del aprovechamiento de biomasa en el sector industrial está siendo fijada en la producción de alimentos, obtención de bioproductos entendido como materiales con la aplicación y valor agregado, producción de bioenergía (biogás, biocombustibles) incluyendo distintas industrias de varios sectores como por ejemplo: pesqueros, alimentos para humanos y animales, agrícolas, forestales, producción de papel, así como la industria química, biotecnológica y de energía. [20]

VI. CONCLUSIONES

Para concluir se puede decir que se ha desarrollado con éxito las diferentes actividades propuestas para lograr cada uno de los objetivos propuesto al inicio del proyecto de investigación, a pesar de las dificultades que conlleva realizar un proyecto de investigación en medio de una etapa de la humanidad como lo es una pandemia donde se ve minimizado las posibilidades de realizar cierto tipos de visitas presenciales, se ha hecho todo el máximo esfuerzo de la mano de la tutora para finalizar nuestra investigación y de esta manera poder visualizar y dar a entender cuán importante y beneficioso es o puede ser para el departamento del atlántico y nuestro país al hacer un mejor aprovechamiento a esos residuos que actualmente no se le está dando un fin provechoso y que generan pérdidas tanto para las empresas como para el planeta para generar nuevos productos que minimicen el impacto al medio ambiente y reduzca el uso de los recursos naturales.

Por otro lado concluimos un proyecto en el cual se ha identificado los principales beneficios que traería para el sector industrial en el departamento el empezar a trabajar y aprovechar los residuos para la producción de nuevos productos que sean amigables con el medio ambiente, hemos reconocido los principales productos que se pueden desarrollar en el departamento del atlántico de la mano de las principales investigaciones que se han realizado y de los resultados obtenidos en las actividades llevadas a cabo.

VII. REFERENCIAS

- [1] Ambientum, Balance de a biomasa.
- [2] Colciencias, En Bucaramanga nació proyecto piloto de edificación verde modelo en América Latina, 2017.
- [3] Universidad Catolica de Manizales, La biomasa en Colombia, 2019.
- [4] I. A. Sanchez, El Atlántico, un departamento con gran potencial energético., 2019.
- [5] DINERO, Barranquilla tendrá la primera empresa pública de energías renovables, 2020.
- [6] J. D. Martinez, Barranquilla, con mayor potencial para “sembrar” plantas solares, 2019.
- [7] P. Patiño, Biomasa: estudio de factibilidad para implementar un sistema, 2014.
- [8] X. Castells, Biomasa y bionergía., 2012.

- [9] M. Atencio, Competitividad del agro en el Atlántico, 2017.
- [10] J. Golden, La industria de bioproductos., 2016.
- [11] D. A. Longoria, Biorrefinería: de la biomasa a los biocombustibles y productos químicos, 2019.
- [12] W. Reyes, Prácticas para el uso de la biomasa en diferentes países de américa, europa y asia, 2018.
- [13] E. Saravia, Posibilidades de participación de la biomasa como combustible en Colombia utilizando como herramienta de modelaje LEAP, 2004.
- [14] M. Velasquez, Aprovechamiento de la biomasa para uso energético, 2018.
- [15] Eco ACT, Programa de biogás en Vietnam, 2015.
- [16] Chimeneas Salamanca, Principales productores de biomasa en el mundo, 2016.
- [17] Universidad Tadeo Lozano, Aprovechamiento de biomasa lignocelulósica, algunas experiencias de investigación en Colombia, 2014.
- [18] EL TIEMPO, Biomasa, un elemento con alto potencial en el país: A partir de este material ya sea vegetal o animal se pueden crear productos como combustibles que son más rentables y sostenibles, 2019.
- [19] Grupo de investigación XUE, Biomasa en la región central, 2020.
- [20] L. S. Morales, Interviewee, *Aprovechamiento de la biomasa en el departamento del Atlántico*. [Entrevista]. 21 Mayo 2021.
- [21] Y. A. V. CORREDOR, «APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AMBIENTE,» Revista Facultad de Ciencias Básicas, casanare, 2018.
- [22] B. mexicana, «Sistemas productivos sostenibles,» mexico, 2013.
- [23] RAE, Biomasa, 2019.
- [24] E. Rodriguez, P. Prieto, A. I. De Lucas y P. Prieto, Biomasa, biocombustibles y sostenibilidad., 2012.
- [25] L. S. Morales, Interviewee, *aprovechamiento de la biomasa en el departamento del Atlantico*. [Entrevista]. 21 Mayo 2021.