

Obtención de carbón vegetal de los residuos de la industria forestal

Obtaining of vegetable charcoal from residuals of the forest industry.

Autores: Ma. Antonia Guyat Dupuy 1 , Digna Velázquez Viera 2 ,Katia Manzanares Ayala 3
Instituto de Investigaciones Forestales. Calle 174 no. 1723 e/ 17 B y 17 C, Playa, Ciudad de La Habana, Cuba

(1) . Master en Ciencia “Análisis en Procesos”, Ing. y Tecnólogo Químico Industrial, I. Agregado.

(2) . Ingeniera Forestal, Investigador Agregado, (3) . Ingeniera Forestal, Investigador Auxiliar

Resumen

Se dan a conocer los resultados obtenidos en la obtención de carbón vegetal mediante la conversión de residuos maderables en un horno metálico con capacidad de 7 m³. Se comprobó que el horno metálico presenta una serie de ventajas con respecto al método tradicional en cuanto al rendimiento de carbón y a la humanización del trabajo de los operarios. Se encontró que los carbones obtenidos presentan bajo contenido de cenizas, por lo que su uso doméstico y en la industria se ve favorecido por este concepto, así como su alto porcentaje de carbono fijo. El carbón muestra una buena calidad, en cuanto a las propiedades de inflamabilidad, combustibilidad y reactividad particularmente este último que se está favorecido por la porosidad que presenta. Se observó la importancia de la preparación del capital humano en la disciplina tecnológica en la obtención de biocombustibles.

Abstract

They are given the results in the obtaining of vegetable charcoal by means of the conversion of wood residuals in a metallic klin with capacity of 7 m³. It was proved that the metallic oven presents advantages compared to the traditional method as for the yield of charcoal and humanización of the operatives work. It was found that the obtained charcoal present low content of ashes, so it domestic and in the industry use, is favored by this concept, as well as it high percent of fixed carbon. The charcoal shows a good quality, interms of flamability, combustibility and reactivity properties particularly this last one that is favored by the porosity that presents. The importance of the preparation of the human capital was observed in the technological discipline in the biocombustibles obtaining.

Palabras Clave:

RESIDUOS FORESTALES; TECNOLOGIAS; MATERIAS PRIMAS; CARBON

Introducción

El desarrollo de un proyecto de aprovechamiento de los desechos generados por las principales transformadores primarios de la madera debe comenzar por realizar una evaluación de los residuos forestales que ofrezcan mayores perspectivas de utilización. (Batista, Amparo y Gutiérrez, 1995, Bequette, 1996, Padilla et al., 2000, Alonso 2001)

La biomasa se puede convertir en energía a través de medios tradicionales y modernos y por lo tanto, tiene el potencial de ser una importante fuente de energía

actual y futura. Se puede convertir en combustibles sólidos, líquidos y gaseosos que pueden sustituir combustibles fósiles a bajos niveles de inversión y rentabilidad. Estudios reciente han estimado que la biomasa podría proveer alrededor de un quinto de la energía eléctrica y dos quintos del uso directo de combustibles alrededor del año 2050, principalmente en los países en desarrollo. (FAO, 1997)

El objetivo de este trabajo es definir el comportamiento de los residuos del aserrado como materia prima en el proceso de carbonización y evaluación del carbón vegetal obtenido.

Materiales y métodos

Se utilizó como materia prima una mezcla de costaneras y recorterías de las especies *Pinus caribaea* y *Pinus tropicalis* del aserrío "La Baría", La Palma, Pinar del Río. El carbón vegetal obtenido se evaluó en el Laboratorio de Tecnología y Pdtos. Naturales del IIF, según las normas UNE: 32004-67, UNE: 32019-67 para la determinación del Contenido de cenizas, Materias volátiles y el contenido de carbono fijo.

La carbonización se realizó en el plan carbonero de la Unidad Silvícola "La Jagua", situada en las inmediaciones del aserrío "La Baría", E.I.F., La Palma, Pinar del Río, por la tecnología de horno metálico comparándola con los hornos tradicionales que actualmente producen el carbón.

Características del horno metálico.

El diseño del horno esta constituido por dos secciones que ocupan una capacidad de 7 m³. El cuerpo que está formado por dos cilindros de diámetros ligeramente diferentes acoplados entre si, y la tapa cónica que descansa sobre el cilindro superior. Presenta además ocho salidas, cuatro para la entrada de aire y las restantes para la salida de los gases. Los residuos industriales por presentar una forma irregular se colocaron en los respectivos hornos de manera los pedazos más gruesos estuvieran en la parte central, mientras que, los más fino se dispusieron en la periferias. Se enciende el horno, inicia la carbonización hasta lograr que todo el horno haya quemado. Se logró realizar una quema homogénea durante 72 horas en horno metálico.

Resultados y discusión.

La materia prima fue seleccionada tal como sugiere (Manzanares, Velásquez y Guyat, 1999) en el Esquema de adecuación de uso productivo.

Se realizó un seminario de Capacitación a los obreros dedicados a la tarea de carbonización tal como sugiere (Trentin, 1998) para establecer un flujo de conocimientos técnicos y habilidades sobre la nueva tecnología de hornos metálicos basada en producciones secundarias recomendadas por (Bequete, 1996). Por otra parte, se estableció un diálogo interactivo con el carbonero que resulta el componente clave del proceso productivo para intercambio de experiencias tradicionales con la teóricas coincidente con lo planteado por (Sanabria, 1995).

Se realizaron 2 cargas semanales alcanzándose aproximadamente 25 sacos por horneada, mientras que, en el horno tradicional con estos residuos se comportaron similar al de la producción, obteniéndose 6 sacos por horno en una semana. Se alcanzó un rendimiento de 1,85 sacos/m³ (4 veces más sacos de carbón que lo obtenido en lo tradicional).

Se presentan los resultados del análisis químico inmediato del carbón vegetal en la especie del género *Pinus* (Tabla N° 1), Se observa que el contenido de humedad del carbón es de 4,28 % valores por debajo del limite máximo (10 %) permisible para un carbón de buena calidad, por los que resultó un producto seco.

Tabla 1. Análisis químico inmediato del carbón vegetal a partir de residuos

Especies	Métodos	Humedad (%)	Cenizas (%)	Ma . Vol (%)	C.Fijo (%)
Mezcla					
Pc y Pt	Tradicional	4,28	0,29	12,38	87,33
Mezcla					
Pc y Pt	Metálico	6,00	1,06	18,9	79,97

El contenido de cenizas es bajo (0,29 %) comportándose en el rango para un carbón considerado de bueno a excelente, resultados similares reporta (Guyat et al., 1998) en biomasa de copa para la misma especie.

El contenido de sustancias volátiles del carbón vegetal obtenido se encuentra por debajo de las características de un buen carbón lo que presentará dificultades al encenderse y su combustión será limpia para su encendido.

El carbón obtenido presenta alto porcentaje de carbono fijo, similares resultados reporta (Guyat y Barrios, 1991) para esta especie.

El carbón de pino muestra una buena calidad, en cuanto a las propiedades de inflamabilidad , combustibilidad y reactividad particularmente este último atributo se ve favorecido por la porosidad que presenta el carbón vegetal.

Se comprobó que esta tecnología presenta ventajas con respecto a la producción en hornos tradicionales, las cuales se detallan a continuación: Humanización del trabajo de los operarios, los tiempos de carbonización son menores que los tradicionales, eficiencia y calidad del producto, los rendimientos son mayores (Productividad), es un horno transportable que permite un fácil traslado de locación.

Los resultados obtenidos en el horno metálico superaron al tradicional, logrando un carbón de similar calidad que el producido por el método tradicional. Además se consiguen una mayor eficiencia energética, y de esta forma se consigue reducir la presión sobre los recursos forestales y las emisiones de gases de efecto invernadero mediante el uso de este tipo de tecnología alternativa para el sistema de abastecimiento energético de la población coincidente con lo señalado por (IPCC, 1995).

Este proceso productivo demuestra la importancia de movilizar a las empresas en la gestión ambiental del aprovechamiento integral de la biomasa mediante tecnologías de reciclaje y que resultan un éxito cuando se organiza la participación colectiva y la materia prima está cerca del escenario productivo tal como propone (Contreras et al., 2001)

La puesta en marcha de esta tecnología genera un impacto social considerable para los pobladores de la comunidad ya que se incrementa el suministro de combustibles, para satisfacer sus necesidades y mejorar la calidad de vida de la población.

La alternativa del empleo de los residuos que se propone tiene repercusión desde el punto de vista ambiental, si se tiene en cuenta que actualmente los desechos son depositados en su mayoría a la intemperie en áreas aledañas a los asentamientos poblacionales para su descomposición o para la quema posterior lo cual influye en el deterioro del medio ambiente y la salud ambiental.

Conclusiones

Se comprobó que es posible la utilización del horno metálico diseñado para la carbonización de residuos de aserradero ya que resulta una operación eficiente desde el punto de vista técnico y la calidad del carbón obtenido se encuentra dentro de los rangos establecidos para un producto de calidad.

Se verificó que el poder calórico de las especies estudiadas depende de la composición química de la madera y de su contenido de humedad; lo que provoca que el horno metálico el proceso de carbonización sea más homogéneo. Se observó que el horno metálico reporta mayores ventajas con relación al horno tradicional en lo relacionado con funciones técnicas, sociales, económicas y ambientales.

Flujo de la preparación de la materia prima para carbón.



Bibliografía:

- Alonso, Gisela. (2001). Entre todos podemos. /C. Habana/: Periódico Juventud Rebelde. pp 14.
- Batista, C.; D.A. Amparo; Raisa, Domínguez (1995) . Disponibilidad y uso de la biomasa como fuente potencial de productos químico de la Republica Dominicana. Indotecnia 7 (3): 23-26.
- Bequette, F. (1996). Un mundo sin desechos.¿una utopía? Revista Correos. (49): 43- 48.
- Contreras, W.; J.C. Rivero, Mary O. de Contreras; F. Rosso. (2001) .Plantaciones de caña brava (Gynerium sagittatum y bambú (Bambusa vulgaris) para la fabricación de insumos constructivos como una

solución al problema de la vivienda del medio rural venezolana. Revista Forestal venezolana 45(2): 219-231

- FAO, (1997).Red de cooperación en Dendroenergía. (17): 1-20
- Guyat, Ma. Antonia, Nieves Barrios. (1991). Bosques energéticos. Tecnología industrial para producción de carbón vegetal. Conferencia, Ciudad de La Habana, MINAGRI, 13 p.
- Guyat, Ma. Antonia, A. Vidal. J. Rodríguez, Vilma Capote. Producción de combustible a partir de biomasa de copa: II Congreso Forestal.(1998). Ciudad de La Habana, S E F, 200 p.
- IPCC (1995). Segunda evaluación Cambio Climático/ PNUMA -- 71 pp.
- Manzanares, K.; D. Velázquez y M.A. Guyat. (1999). Modelo de adecuación de uso productivo de residuos maderables. Ciudad de La Habana, IIF, 16 p
- Padilla Adriana; Judith, Petit, Delfina Padilla y Lucy Quintero.(2000). Especies usadas como combustible en la comunidad de Villanueva. Revista Forestal Venezolana. 44(1): 11-15
- Trentin, B. (1998).Desafío: Aprender y aprender. Revista Correos 51:36-37
- Quah, P. (1998). La economía del saber. Revista Correos 51: 22-233