INVESTIGACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN CON PRODUCTOS NATURALES

EN BUSCA DE UN MATERIAL BIODEGRADABLE Y SU IMPLEMENTACION EN LA PRODUCCIÓN

UNIVERSIDAD DEL AZUAY

MAESTRÍA EN PROYECTO Y PRODUCCIÓN

AUTOR:
DIS. DANIEL LÓPEZ AVILÉS

TEMA:
INVESTIGACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN CON PRODUCTOS NATURALES EN BUSCA DE UN MATERIAL BIODEGRADABLE Y SU IMPLEMENTACION EN LA PRODUCCIÓN

TUTOR:
ARQ. GUILLERMO BENGOA

CUENCA - ECUADOR

2009

Dedicatoria

Esta tesis en un intento más por despertar el interés en las personas para proteger el medio ambiente mostrando que existen alternativas viables para la producción, y está dedicada a mis Padres y Hermanos que siempre han estado allí para ser mi apoyo y mi fuerza cuando los necesito.

Agradecimientos

El desarrollo de esta tesis no habría sido posible sin la ayuda del equipo formado por el doctor en bioquímica Juan Calderón y el biólogo Juan Diego Pesántez quienes fueron una ayuda constante con sus conocimientos y en el momento de tomar decisiones, así también tengo que agradecer a la Universidad del Azuay por brindarme las facilidades en cuanto a la utilización de los laboratorios y maquinaria.

INDICE DE CONTENIDOS

Capítulo 1:
POSICIONAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA CONTEXTUAL

1 Introducción
1.1 Descripción
1.2 Investigación y análisis sobre homólogos
1.2.1 Investigación sobre Materiales Alternativos
1.2.2 Condicionantes
1.3 Enfoque conceptual
1.4. Resultados.

Capítulo 2:
INVESTIGACIÓN SOBRE MATERIALES BIODEGRADABLES Y PROCESOS EN EL ÁMBITO LOCAL

2.1 Investigación local
2.2 Investigación sobre técnicas y tecnología
2.3 Estudiar las posibilidades nacionalmente
2.3.1 Recolección de muestras "Muestreo de Campo"
2.4 Resultados.

Capítulo 3:
EXPERIMENTACIÓN EN LABORATORIO

3.1 Pruebas químicas
3.2 Pruebas bacteriológicas
3.3 Pruebas físicas
3.4 Estudio de durabilidad del material
3.5 Posibles aplicaciones
3.5.1 Materias primas complementarias
3.5.2 Estudio y selección
3.5.3 Experimentación previa
3.6 Resultados

Capitulo 4:
APLICACACIONES EN PROCESOS PRODUCTIVOS

4.1 Factibilidad en procesos productivos
4.1.1 Factibilidad en procesos artesanales
4.1.2 Factibilidad en procesos industriales
4.2 Producción
4.2.1 Prueba de resistencia (biodegradables)
4.2.2 Pruebas contra microorganismos
4.2.3 Pruebas de toxicidad
4.3 Resultados

Capitulo 5:
IMPLEMENTACIÓN EN PROTOTIPOS

5.1 Estudio de posibles aplicaciones del material
5.2 Diseño y selección de prototipos
5.3 Creación de prototipos
5.4 Pruebas de resistencia de los prototipos
5.5 Resultados
5.6 Resultados Generales
5.7 Bibliografía.

INDICE DE ANEXOS

1. Normas de Salud para Alimentos
2. El significado de un APL
3. Codificación de plásticos
4.Tipos de pegamentos
5. Contaminación bien aprovechada

CAPÍTULO I:

POSICIONAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA CONTEXTUAL

1 Introducción
1.1 Descripción
1.2 Investigación y análisis sobre homólogos
1.2.1 Investigación sobre Materiales Alternativos
1.2.2 Condicionantes
1.3 Enfoque conceptual
1.4. Resultados.

1 Introducción.-

Durante el desarrollo de la siguiente tesis se pondrán a consideración distintos temas que hacen referencia al eco diseño y a la ética en la cultura de la producción, con el propósito de abordar una de las varias alternativas ecológicas en cuanto a sistemas de producción más limpia, que a partir de la investigación y experimentación con residuos naturales de la producción de alcohol y azúcar e implementando varios sistemas de producción; busca la creación de un nuevo material totalmente biodegradable, con el fin de aminorar el impacto ambiental en todos los ciclos de producción de un objeto; tomando en cuenta su tiempo de vida útil y su reposición final.

1.1 Descripción

Con el desarrollo industrial, el incremento en el uso de fuentes de energía no renovables y contaminantes, los daños sobre el ecosistema y el decaimiento de la salud humana están aumentando día a día. Existiendo un dramático crecimiento de la contaminación ambiental.

Este sistema de producción industrial no es ecológicamente sostenible en nuestra época, y sus conceptos van quedando obsoletos. Nuestra vida gira alrededor del consumo, como un motor que no se detiene, pero es un motor imperfecto y desperdicia mucho combustible; y siempre queda un sobrante. La muestra de ello es la depredación inconsciente de recursos naturales no renovables para abastecer el sobre consumo de productos descartables y hasta cierto punto innecesarios; la producción de bienes generando volúmenes atroces de residuos tóxicos y por consiguiente la contaminación del medio ambiente; la irreversible perdida de especies; el aumento de la incidencia de enfermedades por causas ambientales y la desaparición de suelos fértiles y productivos dando lugar a enormes desiertos y mayor pobreza.

El modelo industrial tal como lo conocemos ha servido para satisfacer algunas necesidades humanas pero también ha dejado una enorme deuda con las siguientes generaciones y no han resuelto las necesidades de todos. Por esta razón los intentos de experimentar y buscar nuevos caminos para proponer alternativas viables en cuanto a la producción están aumentando día a día y, están estimulando un cambio en la forma que abordamos los problemas, de esta manera el producto que proponemos nace de la corriente contemporánea y busca despertar el pensamiento creativo y perceptivo, que como su nombre lo indica, es aquel que nos permite movernos hacia los lados, para mirar el problema desde otra perspectiva buscando nuevas soluciones o incluso mirarlo no como tal, sino más bien como una vía no terminada para llegar a una solución práctica que en este caso particular sería incitar en el productor y consumidor una conciencia de consumo responsable es decir una ética en cuanto a la planificación, fabricación, uso, y disposición final de un producto.

El problema que decidimos tratar es la generación excesiva de materia contaminante en un estudio realizado en la ciudad de Cuenca, específicamente en los centros comerciales donde diariamente acude una gran cantidad de personas que por el tiempo limitado que tienen entre sus ocupaciones o por diversos motivos, llegan en busca de alimentos (comida rápida) que en la mayoría de casos ni se la terminan por el corto tiempo que tienen y la cual está servida en recipientes que superan con mucho la durabilidad por el tiempo de función.

Hemos podido establecer un numero de recipientes aproximado por día que va de 1000 a 1200, durante la semana y la cifra se multiplica considerablemente durante los fines de semana llegando a 9000 recipientes, de aquí se nutre la importancia de la búsqueda de un nuevo producto que sea biodegradable y que tenga una mejor relación en cuanto al su durabilidad y su tiempo función. Por lo que ha sido necesario formar un equipo de profesionales en diversas áreas con la capacidad de realizar una investigación y análisis de procesos productivos que produzcan residuos naturales los cuales puedan ser utilizados para la posible fabricación de un nuevo material biodegradable. Equipo que está formado por un Doctor en Bioquímica, un Biólogo con posgrado en producción más limpia, y nuestra propuesta como Diseñador. Con la ayuda de sus conocimientos en procesos químicos, brindaran soluciones para el desarrollo de los distintos procesos de investigación y pruebas de laboratorio logrando que mediante la experimentación se lleguen a resultados concreto.

1.1 Investigación y análisis sobre homólogos

Envases de maíz

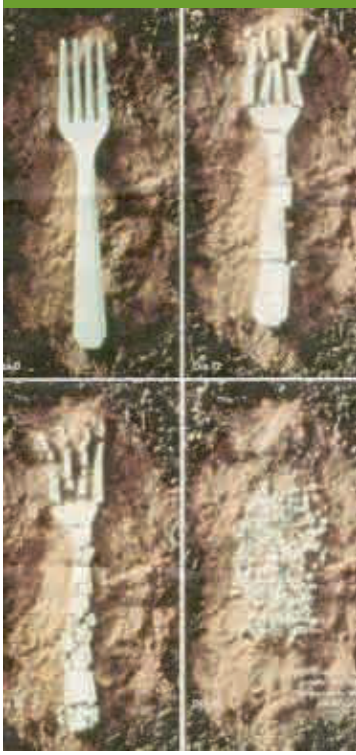
Hasta en la actualidad resulta difícil imaginarse otra manera de producir plástico que no sea a partir de derivados del petróleo que es una fuente de energía no renovable, los objetos creados en plástico dañan el medio ambiente no solo por su gran durabilidad, también por sus procesos de producción. Esto ha despertado el interés científico por desarrollar alternativas a los plásticos.

"Los plásticos tradicionales no son biodegradables porque están compuestos por polímeros demasiado largos y compactos para que los ataquen los microorganismos presentes en el medio ambiente sin embargo, los nuevos plásticos desarrollados a partir de almidón, un polímero natural que las plantas sintetizan durante la fotosíntesis, se biodegradan rápidamente." [1] El maíz, a más de ser un alimento, empieza a ser utilizado como una importante fuente en la producción de biocombustible y envases plásticos biodegradables que además de proteger los alimentos, preservan también el medio ambiente, en EEUU y el Reino Unido el uso de cereales como el maíz es cada vez más común para la fabricación de este tipo de envases plásticos de cada 2,5 kilos de maíz se obtiene 1 kilo de plástico y los restos pueden aprovecharse como alimento para animales, en el Japón, país que tiene un fuerte consumo del petróleo y sus derivados ha comenzado invirtiendo fortunas en la investigación de plásticos obtenidos de vegetales.

La firma Fujitsu actualmente está vendiendo computadoras hechas con bioplástico. Sony creó el primer teléfono celular fabricado íntegramente con plástico vegetal. Según un estudio de Sanyo, bastan 85 granos de maíz para fabricar un CD biodegradable . El bioplástico es un buen ejemplo de producción más limpia ya que tienen un reducido impacto ambiental procede de origen agrícola lo cual lo vuelve renovable, reduce las emisiones de gases, el consumo de energía y recursos no renovables, los plásticos biodegradables producidos a partir de almidón tienen la característica de una resina que puede inyectarse, extruirse y termoformarse.

La producción de este biopolímero empieza con el almidón que se extrae del maíz, luego los microorganismos lo transforman en una molécula más pequeña de ácido láctico. El almidón es un polímero natural, un gran hidrato de carbono que las plantas sintetizan durante la fotosíntesis que sirve como reserva de energía. Los cereales como el maíz y trigo contienen gran cantidad de almidón y son la fuente principal para la producción de Ácido poliláctico[2].

[1] http://www.plasticosbiodegradables.com/
[2] MORRISON, Boyd, Química Orgánica.



1.2.1 Investigación sobre Materiales Alternativos

En un comienzo se pensó en utilizar diversos tipos de materias primas que son resultantes de un proceso natural de consumo como por ejemplo las fibras obtenidas de las bananas ya que al ser una fuente no aprovechada en nuestro medio seria un candidato perfecto para encontrar una materia prima ideal en costos y en factibilidad de cantidades ya que el Ecuador es productor de banano.

Pero al realizar el estudio nos encontramos con una serie de condicionantes que dificultaban de gran manera la utilización de las mismas, como por ejemplo las cantidades de fibras útiles en un proceso a pequeña escala implicaban un gran costo y un tiempo determinado por el nivel de cosechas, a mas de esto la materia resultante de el proceso natural de cultivo de banano es utilizado como abono para el mismo cultivo, y el banano que no cumple las medidas estándar para exportación es comercializado en el mercado local y por último las bananas lastimadas por distintos factores como el clima, moscas, aves o enfermedades de la banana son utilizadas para alimento en granjas porcinas es decir que en este proceso no se desperdicia nada, y pensar en utilizar sus residuos sería complicado, resultando además imposible dedicarnos a recolectar únicamente las cascaras. Todos estos aspectos nos encaminaron a buscar materiales en otros procesos de producción.

Luego pensamos en la utilización de esqueletos de crustáceos “cangrejos” y de moluscos “conchas” que en nuestro medio son abundantes, pero las dificultades en la recolección son complicadas para establecer una producción masiva, a mas de esto se requeriría muchos procesos especializados para sintetizar lo útil de estos componentes, lo cual dificulta y condiciona los productos que se pueden realizar con este tipo de materiales, y al ser un proceso netamente químico ya no corresponde precisamente a nuestra especialidad de diseñado.

Luego se analizaron otros procesos de producción en nuestra región y encontramos una posibilidad que no presentaba las dificultades de los anteriores y al ser un proceso de producción no completamente cerrado facilitaba las oportunidades para la experimentación y desarrollo. Hablamos de el proceso de producción de azúcar y alcohol que son extraídos de la caña de azúcar que es bastante producida en nuestra región lo cual facilito ampliamente el trabajo.

En la región austral del Ecuador existen varios tipos de cañas de azúcar, siendo las mas comunes la ”Sacharum Officinarum”, la Officinarum S que son utilizadas para la producción de azúcar y la Officinarum L para la producción de alcohol. Esta segunda se presenta como la más idónea para nuestra investigación , ya que por la dureza de sus fibras, su color claro y porque en el proceso de fabricación de alcohol las fibras no sufren daños la vuelve perfecta para la experimentación. El material de residuo es el bagazo, que se trata de una fibra que posee características similares a la paja, sea por sus fibras largas y también posee una pulpa llena de jugo, que en el Ecuador es llamado Guarapo, bebida muy apreciada en algunas regiones.

El proceso de molido y destilado para la fabricación de licor es el más idóneo para la propuesta por dos razones , la primera es por la maquinaria utilizada, que es casi artesanal y en una sola pasada por los rodillos de la molienda la fibras no sufren daños serios, la segunda es que la variedad de caña utilizada en este proceso tiene mayor cantidad de pulpa y sus fibras son mucho más resistentes.

1.2.2 Condicionantes

Al ser un tema totalmente nuevo, ya que en nuestro medio no hay experiencias concretas de algo similar, el proceso que realizamos está sujeto a un sin número de variables que por un lado nos han dificultado el avance del proyecto. Sea porque existen condicionantes algunas previstas y otras que han ido apareciendo de acuerdo con el avance la investigación.

Este proyecto se está manejando a una escala muy pequeña, teniendo como principal condicionante los costos, en cuanto a pruebas en laboratorio y el tiempo que se tardan los mismos, que dificultan de cierta manera el proyecto. La limitación en cuanto a maquinaria, ya que en el mercado no existe una especializada que triture o licúe la caña sin dañar sus distintas fibras como tampoco se cuenta con equipo de filtrado, secado , deshidratador, mezclado y compactado de fibras . Por lo que nos ha tocado adecuar algunos sistemas que tenemos a mano. Aspectos que para una producción industrial de alta escala no nos serviría.

Si en la investigación demostramos la fabricación de nuestros productos, en lo posterior seguramente nos corresponderá acondicionar algunos equipos del mercado o diseñar una que nos brinde mayores ventajas.

1.3 Enfoque conceptual

En la actualidad el tema de la ética medioambiental parece totalmente nuevo, pero existen registros de finales del siglo XIX de intentos y aplicaciones en la producción.

En la revolución industrial se dieron los primeros intentos de reducción de generación de residuos; claro que en aquella época este tipo de procedimientos estaban dirigidos a obtener mayor ganancia económica en relación a la materia prima utilizada, así también como la obtención de productos vendibles a partir de remanentes, siendo así que en Londres en el año de 1915 se publicó un tratado sobre la utilización de residuos para la producción y a mediados del siglo ya se podía contar con numerosos artículos sobre el tema de reducción de residuos y polución como los de Trembler y Besselievre.

Es importante conocer que desde ese momento hasta la actualidad se han realizado muchos estudios que contribuyen con significativos avances en el área de la prevención de la contaminación, por lo cual durante el desarrollo de esta tesis abordaremos varios de los puntos más significativos que a nuestro criterio intervienen directamente en la propuesta presentada, que nace a partir de un problema generado por el consumo excesivo de materia contaminante y busca explorar un camino alternativo al proponer un nuevo material generado a partir de la producción del licor de caña. Industria que se ha venido desarrollando de una manera prácticamente artesanal; por lo que no se han tomado las debidas precauciones en el momento de establecer los procesos adecuados para la reducción de residuos.

La reducción de residuos es un principio fundamental de toda producción en nuestros tiempos , cuyo objetivo es: reducir, evitar o eliminar la producción de residuos tóxicos para evitar o prevenir riesgos para la salud y el medio ambiente, no solo como un agregado en el fin de las etapas de la producción "fin de tubo" [3]como es el reciclaje, sino más bien como un paso principal previo a la producción, "boca de tubo" ya que pensando de esta manera podremos observar a los residuos no como tales, más bien como recursos que no están en el lugar adecuado.

Pensando de esta manera nos atrevemos a resaltar la importancia que tiene en nuestro tiempo, cambiar la manera de ver las cosas y establecer nuevos conceptos en cuanto a la producción ética, sostenible y sustentable.

[3] Pesántez Quezada, Juan Diego "APLICACIÓN DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EFLUENTES DE LA COMPAÑÍA ECUATORIANA DEL CAUCHO S.A."

Creemos por tanto, que la presente propuesta es un importante paso en nuestro medio para demostrar que lo que se cree inservible, puede ser la materia prima principal para la elaboración de un producto nuevo, que interactué de mejor manera en nuestro medio; despertando el interés por los productos biodegradables, logrando minimizar en algo los problemas de generación de materia inerte y, también lograr establecer un sistema de producción que pueda competir en el mercado con los productos ya existentes, así como también dar solución a un problema ambiental como es el manejo de residuos.

De esta manera el producto que realizamos nace del pensamiento contemporáneo, buscando despertar en el productor y consumidor una conciencia de consumo responsable, es decir una ética en cuanto a la planificación, fabricación, uso, y disposición final de un producto, logrando completar un círculo virtuoso es decir las materias primas de origen agrícola regresan a la tierra a través de los procesos de biodegradación y compostaje, sin emitir contaminantes. Aspecto que nos ha llevado al estudio de cada una de las fases del proceso de producción para establecer los métodos adecuados en cuanto a prevención, reducción en el origen, reciclaje, tratamiento y eliminación.

Este proyecto encuentra como punto principal el análisis del ciclo de vida (ACV) [4] que es conocido ya hace varios años en Europa y Estados Unidos, pero que en nuestro medio es un tema totalmente nuevo, aunque ahora gran cantidad de empresas privadas se encuentran comprometidas con la implementación de métodos como el ACV, y su objetivo primordial es el de establecer una comparación de las muchas formas de diseños de un mismo producto, o con productos ya existentes, logrando así identificar algunos puntos que resultan ventajosos en una producción, como por ejemplo: alternativas de diseño, estudiar la procedencia de la materia prima, cambios tecnológicos, establecer referencias para reformas, calcular los gastos de producción en cuanto a energía y materiales, En nuestro caso tomando en cuenta la consideraciones antes mencionadas, es importante realizar un estudio comparativo con los productos ya existentes en el mercado que en su mayoría están fabricados en plásticos de diversos tipos como por ejemplo :

Polietileno (de alta y baja densidad)(PE-LD)(PE-HD)
Polipropileno (PP)
Poliestireno (PS)
Polietileno tereftalato (PET)
Policloruro de vinilo (PVC)

Siendo el Poliestireno (PS) el más utilizado para envases o recipientes (platos, bandejas, vasos, etc.) descartables. [5]

Existen sistemas de calidad para realizar una producción APL que se describen en los estándares ISO 8402, y en la serie de estándares ISO 9000. La mayoría de los países también tienen un sistema de la certificación oficial de esas compañías donde está operativo un sistema de calidad estandarizado creado por la ONU. Es la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva, integrada, aplicada a procesos, productos y servicios para mejorar la eco – eficiencia y reducir los riesgos para los humanos y el medio ambiente (PNUMA)

Los principales aspectos hasta ahora abordados a través de los APL corresponden a:

- Uso eficiente de recursos naturales (agua, energía)
- Valorización de residuos (lo que evita su disposición final)
- Manejo y tratamiento adecuado de residuos sólidos y líquidos
- Control de vectores y olores
- Control de ruido en los procesos productivos
- Comprometer la utilización de combustibles limpios.

[4] LaGrega, Michael D y otros, "Gestión de residuos tóxicos, Tratamiento, eliminación y recuperación de suelos"
[5] Lund, Herbert F, "Manual McGraw-Hill de reciclaje"

Estos puntos son de vital importancia en toda producción, por lo que en esta tesis serán tratados durante el desarrollo de los procesos de producción.[6]

Es tiempo para un nuevo paradigma, un cambio en los sistemas de producción, basados en el pensamiento complejo, pensamiento lateral y ética en la cultura de producción que permita satisfacer las necesidades vitales de todos, sin poner en peligro la supervivencia de los ecosistemas en el planeta. De esta manera creemos que nuestra propuesta es un importante paso en nuestro medio para demostrar que lo que se cree como inservible, pueda ser la materia prima principal para la elaboración de un producto nuevo que interactué de mejor manera en nuestro medio.

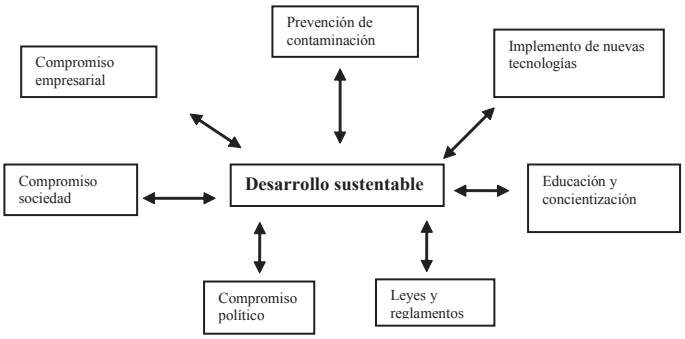
Un soporte importante en este tema, ha sido el libro del pensamiento lateral (Lateral thinking) [2]que fue propuesto por Edward De Bono para constituir todos esos caminos alternativos que no estamos acostumbrados a tomar al momento de encontrar soluciones a un problema. Según De Bono la mayoría de la gente tiende a enfocarse en una sola forma de resolver un conflicto, solo porque las otras vías para resolverlo no son visibles a simple vista.

Creemos que es muy conveniente usar el pensamiento lateral en nuestras vidas, de esta manera podemos observar nuestros problemas desde distintos puntos, y ver el problema con otros ojos para encontrar diferentes, nuevas y creativas respuestas para los problemas cotidianos.

Solamente así podemos localizarnos en otras posiciones que nos permitan observar el problema de distintos puntos para lograr comprenderlo en su real dimensión. En nuestro caso particular, estableciendo las prioridades en cada uno de los procesos lo cual me garantiza un mejor desarrollo de un producto así también agregar al producto el valor de ser un producto amigable con la naturaleza, y destacar sus valores como por ejemplo valor de signo que más que como objeto en sí, el material, sea visto y considerado como una alternativa biodegradable, que sea reconocido, aceptado y valorado como un nuevo material, que presenta respuestas a las exigencias contemporáneas, logrando obtener productos que sean fácilmente identificados y diferencias de los existentes, logrando introducir a este material en el mercado como un símbolo (ecológico), lo que potenciaría a los productos.

"La forma mercancía puede romper el idealismo interior del objeto, en lo que se refiere a su belleza, su autenticidad y la funcionalidad, no hay que intentar resucitarla, negando la esencia formal de la mercancía, sino que al contrario tiene que llevar hasta el absoluto esta división del valor." Es allí donde reside toda la estrategia de la modernidad, que según Jean Baudrillard [8]es la seducción perversa y venturosa del mundo moderno. Sugiere igualmente que la única solución es potencializar lo que hay de nuevo, lo original, lo inesperado.

Lo importante en nuestro trabajo, es recalcar que las sociedades están en un proceso de cambio constante y que a partir de los ochenta este cambio es acelerado el concepto de productos biodegradables de por si ya tiene un valor de uso, ya que estamos hablando de un producto que desde su concepción fue pensado para aprovechar desechos de la naturaleza y que al final de su vida útil, regresará al ambiente sin provocar agresiones al ecosistema. Tomando en cuenta que en el proyecto que se propone, no se ha definido cuál va a ser el producto final como objeto pero si como una búsqueda de un nuevo material que sea amigable con el medio ambiente tomando varios conocimientos de distintos campos logrando una suerte de collage de ideas o soluciones.



[6] SIGA. 2003. Producción Más Limpia como Estrategia Integrada de Prevención Ambiental
[7] http://www2.uiah.fi/projects/metodi/237.htm
www.Denisenajmanovich.com.ar , publicaciones, Cambio de paradigma e ínter disciplina.
[8] Las estrategias fatales (2002). Ed. Anagrama, Barcelona

1.4 Resultados.

A esta altura de nuestra investigación vemos luces sobre las posibles utilidades de esta materia prima gracias a las primeras investigaciones. Ya que la caña por que por ser una fibra vegetal muy parecida a la madera, probamos darle un trato similar al que se le dan a las fibras de madera para crear el aglomerado de madera " MDF " que también es muy similar al proceso de fabricación de papel.

De esta manera podemos abordar al producto como un aglomerado de caña, por lo cual se ha decidido que el producto final podría ser un conjunto de recipientes descartables que sirvan para alimentos de consumo inmediato y el tema principal a resolver , vendría a ser cumplir con los estándares y normas de salud internacionales para la producción de este tipo de recipientes. Siendo el siguiente paso, la investigación sobre los distintos requerimientos para cumplir las normas sanitarias y de calidad.

BIBLIOGRAFIA

LaGrega, Michael D y otros, "Gestión de residuos tóxicos, Tratamiento, eliminación y recuperación de suelos", volumen uno y dos, editorial Edigrafos, S.A, Madrid 1996.

Lund, Herbert F, "Manual McGraw-Hill de reciclaje", volumen uno y dos, editorial Interamericana de España, S.A. Madrid 1996.

Pesántez Quezada, Juan Diego "APLICACIÓN DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EFLUENTES DE LA COMPAÑÍA ECUATORIANA DEL CAUCHO S.A." editorial Fernández, Cuenca - Ecuador 2004.

MORRISON, Boyd, Química Orgánica. Fondo Educativo Interamericano, S.A. 1976. pag.1154-1156.

Villarroel B. Francisco. "Botánica Sistemática" Quito - Ecuador, Imprenta Mejía 1998

http://www2.uiah.fi/projects/metodi/237.htm
www.Denisenajmanovich.com.ar , publicaciones, Cambio de paradigma e ínter disciplina. consulta realizada el 8 de agosto del 2008.

SIGA. 2003. Producción Más Limpia como Estrategia Integrada de Prevención Ambiental. En Internet (en línea).‹http.siga.cl./definición/›. consulta realizada el 5 de diciembre de 2008.

CNPL. 2001. Producción Más Limpia, generalidades. Centro Nacional de Producción limpia de Chile. En Internet (en Línea).‹http.cnpl.cl/generalidades/›. consulta realizada el 8 de junio de 2008.

http://www.plasticosbiodegradables.com/ consulta realizada el 18 de febrero de 2008.

Baudrillard, Jean, " Las estrategias fatales" (2002). Ed. Anagrama, Barcelona.

CAPÍTULO 2 :

INVESTIGACIÓN SOBRE MATERIALES BIODEGRADABLES Y PROCESOS EN EL ÁMBITO LOCAL

2.1 Investigación local
2.2 Investigación sobre técnicas y tecnología
2.3 Estudiar las posibilidades nacionalmente
2.3.1 Recolección de muestras "Muestreo de Campo"
2.4 Resultados.

2.1 Investigación local

La región donde vivo es decir la provincia del Azuay es la principal productora de aguardiente de caña en el Ecuador. Donde además se encuentran las destilerías más importantes, pero la mayoría de estas destilerías realizan sus procesos de extracción del alcohol de una manera un tanto artesanal siendo sus procesos semi - industrializados , es decir que gran parte de sus recursos se desperdician y no tienen implementados procesos de producción más limpia, a continuación se explicitará brevemente el proceso de producción de aguardiente.

El primer paso es la preparación de la tierra en la cual se sembrara la caña, que necesita de abundantes nutrientes para acelerar el tiempo de crecimiento que varía en zonas tropicales y subtropicales, este proceso puede oscilar entre los dos años como máximo hasta siete meses siendo lo mínimo.

Para cultivar la caña cuando esta se encuentra lista se procede a quemar el cultivo, de esta manera se elimina el exceso de vegetación que dificulta su cortado así también se ahuyenta a las serpientes propias de la región evitando así que los cosechadoras sufran ataque de las mismas, pero las poblaciones cercanas a los cultivos son afectadas por la contaminación ambiental ocasionada por el sistema de quema que se utiliza en el beneficio de la planta.

Luego las cañas son transportadas a la molienda, en la que luego de retirar el exceso o“cogollo” son trituradas en un trapiche, sistema de rodillos que extrae el guarapo que luego es fermentado, el bagazo resultante del trapiche es desechado en gran parte y tan solo una mínima cantidad es utilizada como combustible para los hornos del alambique, que destila el alcohol del guarapo maduro o fermentado.

2.2 Investigación sobre técnicas y tecnología

EL TRAPICHE

Es la maquina utilizada para prensar la caña y exprimir el guarapo es una maquina muy simple que trabaja con dos rodillos que funcionan mediante una serie de engranes, la mayoría de estas funcionan con motores de gasolina aunque algunas son eléctricas y muy pocas son impulsadas por el hombre o por animales. Este proceso es sencillo ya que al ser mecánico y bastante rápido las fibras de la caña no sufren mayores daños, esto se debe en parte a que las fibras son muy resistentes y también por la forma en que las fibras entran al trapiche ya que al estar alineadas a lo largo esto impide que las fibras sufran daños y resulte imposible trabajar con ellas.
La caña después de este proceso normalmente es apilada para ser quemada o arrojada al rio si se encuentra uno cerca. Siendo en un gran porcentaje el desperdicio del material, aspecto que nos llamó aún más la atención y se convierta en la "materia prima" ideal para el planteo de esta tesis basada en producción más limpia.

EL TRAPICHE

Luego de esta etapa se necesitaría transportarla inmediatamente al lugar donde será licuada y tratada ya que por los altos residuos de sacarosa y humedad es fácilmente atacada por bacterias que la degradan rápidamente

2.3 Estudiar las posibilidades nacionalmente

El procesamiento de la caña en el Ecuador es importante, debido que sus derivados son utilizados en diversos productos artesanales e industriales, difundidos en todo el país, la caña de azúcar se ha convertido en uno de los cultivos más arraigados y de mayor tradición en el Ecuador. Por lo que resulta fácil obtener grandes cantidades de bagazo en cualquier temporada al año salvo por temporales fuertes o fenómenos naturales que lo impidan.

2.3.1 Recolección de muestras "Muestreo de Campo"

Se tomaron muestras de caña las cuales fueron molidas en el proceso de fabricación de licor, luego se le retiro la cáscara exterior la misma que es dura y quebradiza por lo que no sirve para la investigación, por lo cual solo el interior de la caña es lo que nos servirá.

2.4 **Resultados**.

Al visitar las destilerías pude constatar el gran desperdicio de bagazo y que en ninguna de ellas se ha pensado en hacer algo productivo con él, pero también se pudo constatar que habrá cierta dificultad en el transporte de la caña, a mas de esto las maquinarias necesarias para esto simplemente no existen, por lo que sería necesario adaptar a las ya existentes.

. . . . . .

BIBLIOGRAFÍA

Tesis de Isabel Cristina Bermúdez Escobar, Licenciada en Historia, Universidad del Valle; Maestría en Letras / Estudios Culturales, Universidad Andina Simón Bolívar, Quito; Profesora, Departamento de Historia, Universidad del Valle.

CAPÍTULO 3 :

EXPERIMENTACIÓN EN LABORATORIO

3.1 Pruebas ambientales y Pruebas bacteriológicas
3.2 Pruebas químicas
3. 2.1 Estudio de durabilidad del material
3.3 Posibles aplicaciones
3.4 Materias primas complementarias
3.4.1 Estudio y selección
3.4.2 Experimentación previa
3.5 Resultados

3.1 Pruebas ambientales y Pruebas bacteriológicas

Se realizaron los estudios con 5 muestras La primera se la dejo en un proceso natural de secado para estudiar el avance de la degradación en la muestra y el tiempo que le toma secar así también el estudio de la posible aparición de microorganismos, a continuación las fotos que detallan en avance de esta muestra cada semana.

Primera semana:

Claramente podemos ver en la foto la aparición de hogos y bacterias desnitrificantes ya que la muestra todavía poseía residuos de almidón "azucares"

Segunda semana:

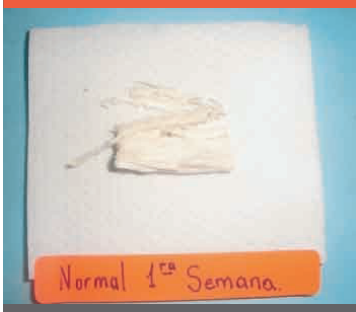
Podemos observar como avanza el crecimiento de las bacterias, que comienzan a podrir la caña en esta etapa la fibra esta débil y quebradiza y presentan olor un tanto amargo un poco molesto

Tercera semana:

En esta semana la muestra esta totalmente afectada por los hongos y las bacterias la muestra presenta una coloración mucho más obscura y el olor es completamente desagradable las fibras se han vuelto terrosas al tacto.

Cuarta semana:

En esta semana la muestra y esta completamente negra y el olor ha desaparecido la muestra esta completamente seca y las fibras se destruyen fácilmente con las manos.



En la segunda muestra se utilizó un sistema se secado más especializado, en el cual se puso a la muestra en una autoclave proceso que deshidrató a la caña rápidamente .

Primera semana:

La muestra parece estar bien, presenta una coloración normal su olor es a caña y las fibras se han conservado bien, en una prueba de laboratorio mediante la utilización del microscopio, observamos la aparición de hongos.

Segunda semana:

La muestra ya está empezando a cambiar de color los hongos ya son visibles la muestra no presenta un olor desagradable y sus fibras han absorbido la humedad del ambiente y han empezado a deteriorarse.

Tercera semana:

El crecimiento de los hongos es más lento que en la prueba anterior pero con el paso de los días parece acelerarse y empieza a tener un mal olor y las fibras son quebradizas.

Cuarta semana:

El avance de los hongos no es tan rápido como en la anterior muestra pero las muestras empiezan a parecerse el olor es un poco fuerte y las fibras están debilitadas pero no al punto de romperse.

Primera semana:

La muestra que fue sumergida un día ha cambiado un poco su coloración las fibras parecen estar en buenas condiciones la muestra no presenta olor y no hay indicios de la aparición de hongos.

La muestra que fue sumergida dos días esta mas blanca las fibras están normales no hay aparición de hongos.

La muestra que fue sumergida tres días esta casi blanca sus fibras parecen estar bien no presenta mal olor y no existe crecimiento de hongos.

Segunda semana:

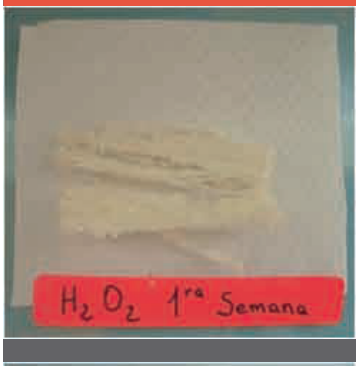
Las muestras no presentan cambios en su color no existe la aparición de hogos pero las fibras se han debilitado un poco

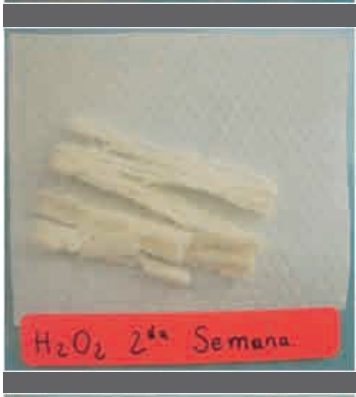
Tercera semana:

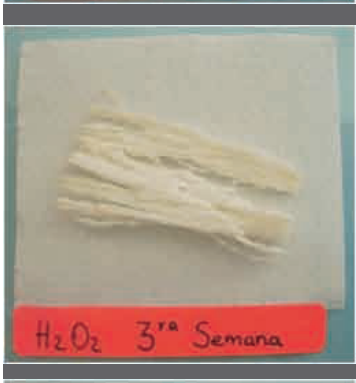
Las muestras se mantienen bien la coloración no ha variado de cada muestra las fibras si están un poco afectadas en su resistencia.

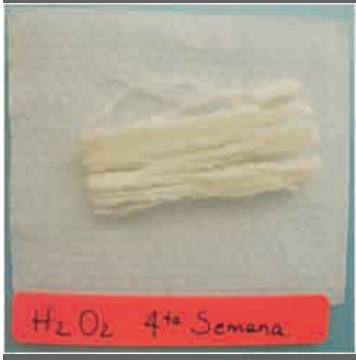
Cuarta semana:

No existe la aparición de hongos las fibras están un poco debilitadas y están un poco duras y secas.









3. 2.1 Estudio de durabilidad del material

Está claro que para nuestro proyecto, necesitamos que las fibras no pierdan cualidades que son importantes es decir su resistencia su pureza y su capacidad de biodegradación ya que son los factores primordiales de esta propuesta y, que también asegure una calidad sanitaria ya que el uso que se le va a dar lo exige.

Después de obtener claros resultados en las pruebas, optamos por elegir las pruebas con agua oxigenada ya que fueron las que mejor conservaron a la fibra y también la blanquearon lo cual es importante ya que es mejor que visualmente sean limpias, también existe una manera de ayudar a las fibras para que su resistencia y es adicionando elementos cuaternarios o suavizantes en el momento de enjuague de las fibras o durante su licuado.

3.3 Posibles aplicaciones

Después de realizar el proceso de licuado y secado se obtuvo dos componentes las fibras y la pulpa los cuales tienen propiedades físicas muy parecidas al las fibras de madera. Posteriormente vinieron las preguntas ¿para qué podemos utilizar ? o ¿en que proceso este material seria útil?. Por lo que se estudiaron algunas alternativas de uso las cuales nos fueron conduciendo hasta llegar a la respuesta que es explorar en tecnologías ya existentes, en procesos que han funcionado en otros tipos de producción es decir salir del camino lógico y establecer una posición deslindada de cualquier linealidad para lograr de esta manera encontrar la vía no propuesta para este tipo de material,.

De esta manera pusimos atención a ciertos procesos en los que se utilizan materiales parecidos a lo que conseguimos sirven como fibras que cohesionan otros materiales tenemos el ejemplo en la fabricación de adobe, la paja por sus largas y resistentes fibras funciona como un tipo de estructura que mantiene unidos a los distintos materiales que conforman este preparado que es utilizado en la construcción. Otro ejemplo es el aglomerado de madera o MDF que es un preparado especial formado por residuos de madera o por madera cultivada que son licuados y compactados con altas temperaturas que mediante la utilización de una base de pegamento quedan fuertemente adheridos.

Con estas reflexiones decidimos utilizar estas tecnologías para experimentación sirviéndonos de las largas fibras de la caña como estructura que mantiene y fortalece la unión de los compuestos en el adobe y la pulpa de la caña como el preparado de madera licuada para lograr el volumen en el preparado . Quedándonos por resolver el problema, de cual seria la base de pegamento que aglutinaría o mantendría unidos los dos componentes y si seria necesario aplicar altas temperatura en este proceso.

3.4 Materias primas complementarias

Estudio de pegamentos

Una vez conseguido el material principal de la caña lo que ahora necesitamos es un material que sirva de adherente una base de tipo liquida para que en el momento que compacte las fibras y este producto selle las uniones de la caña ya que por sus cualidades me permite este tipo de producción, que es muy parecido al proceso con el cual son fabricados los aglomerados de madera y algunos tipos de colchones entre otras cosas, existen varios tipos de pegamentos en el mercado que son de origen animal, vegetal, mineral.

Aparecieron algunas alternativas antes de llegar al pegamento elegido, por ejemplo el resinplas que es una resina plástica derivada del petróleo que es utilizara para fijar impresiones para que no sufran deterioros ambientales esta tiene las características que buscamos, la desventaja principal es un producto derivado del petróleo y no es biodegradable. Otra alternativa seria un engrudo a base de agua el cual es utilizado como adherente para fijar el papel tapiz en las paredes pero tiene la desventaja de tener poca resistencia a la humedad y seco se vuelve quebradizo. Por esta razón necesitábamos establecer cuáles son los pegamentos existentes en el mercado y cuál de ellos podría servir para nuestros propósitos. Siempre tomando en cuenta, las normas de producción más limpia. Que nos llevaron a las dos opciones en cuanto a pegamentos que uno encuentra comúnmente en el mercado la natural y los sintéticos

Los pegamentos naturales están hechos de productos animales secundarios (como la caseína y otros para pegar madera) y también de productos vegetales (pasta, celulosa y hule).

Entre los adhesivos sintéticos son de mencionarse el epóxico, el cianoacrilato, el de contacto, el caliente, el poliuretano, el acetato de polivinilo (PVA), la resina, el resorcinol, el silicón, el adhesivo en aerosol y el formaldehído de urea. Ya sean naturales o sintéticos, la unión se produce cuando el líquido se seca y se endurece. [9]

[9] www.decolores.cl/portal2/index2.php?option=content&do_pdf=1&id=22 -

3.4.1 Estudio y selección

Para este proyecto se utilizará un pegamento natural, un poco modificado para lograr las cualidades que se necesitan para resolver problemas funcionales y también normas de salud. Se llegó a un compuesto natural que es totalmente biodegradable, a más de esto, el pegamento seco es inodoro incoloro e insípido, este pegamento no es totalmente resistente al agua tampoco a muy altas temperaturas estamos haciendo pruebas de resistencia para elegir el mas adecuado o aumentar los componentes para brindar mayor seguridad para lo propuesto.

3.4.2 Experimentación previa.

En la primera fotografía, se aprecia el material que fue tratado con alcohol, pero antes de esto fue licuado lentamente para no afectar las fibras, siendo posteriormente mezclado con el pegamento especial y prensado con 150 libras

En la segunda fotografía se encuentra el material que fue tratado con agua oxigenada pero antes de esto fue licuado lentamente para no afectar las fibras, siendo después mezclado con el pegamento especial y prensado con 150 libras

Experimentación previa

3.5 Resultados

Durante el desarrollo de este capítulo se dieron los resultados más importantes en cuanto al progreso de esta tesis. En primer lugar se estableció el método más conveniente para tratar a las fibras de tal manera que no sufran daños serios, luego se pudo establecer el método más acertado en cuanto a procesos y costos ya que al ser un proceso tan simple da opción a que la producción pueda ser ejecutada a nivel artesanal como industrial. Igualmente se determinó el material complementario (aglutinante) que permitirá que los dos tipos de fibras permanezcan unidos. Se disponen ya de las primeras pruebas de el material y sus primeros prototipos, lo cual es de gran importancia porque esto nos permitirá determinar resultados en cuanto a cantidades de cada uno de los componentes y de calcular el tiempo de biodegradación del mismo.

. . . . . .

Bibliografía

LaGrega, Michael D y otros, "Gestión de residuos tóxicos, Tratamiento, eliminación y recuperación de suelos", volumen uno y dos, editorial Edigrafos, S.A, Madrid 1996.

Lund, Herbert F, "Manual McGraw-Hill de reciclage", volumen uno y dos, editorial Interamericana de España, S.A. Madrid 1996

Pegamentos: Tipos y uso www.decolores.cl/portal2/index2.php?option=content&do_pdf=1&id=22 - consultado el 10 de marzo del 2008.

CAPITULO 4:

APLICACIONES EN PROCESOS PRODUCTIVOS

4.1 Factibilidad en procesos productivos
4.1.1 Factibilidad en procesos industriales
4.1.2 Factibilidad en procesos artesanales
4.2 Producción
4.2.1 Prueba de resistencia (biodegradables)
4.2.2 Pruebas contra microorganismos
4.2.3 Pruebas de toxicidad
4.3 Resultados

4.1 Factibilidad en procesos productivos

la fabricación de productos a partir de la caña de azúcar es un tema nuevo por esta razón está sujeto a un sin número de variables que han aparecido en el avance del proyecto. Hoy nos hemos encontrado el mayor de los obstáculos y, se trata del aspecto financiero ya que para una producción a gran escala del producto se necesitan máquinas específicamente diseñadas para este proceso, que nos ha puesto en la necesidad de adaptar máquinas ya existentes en el mercado para que realicen parte del proceso, además sacrificar por decirlo así, la calidad en cuanto a terminados del producto. A continuación se describirá como seria el proceso perfecto de fabricación y luego el proceso al cual hemos llegado, tomando en cuenta las limitaciones encontradas en el camino.

4.1.1 Factibilidad en procesos industriales

Recolección.-
En esta etapa la materia prima es recolectada en el momento mismo que la caña es triturada este proceso debe ser manual por lo que en el mercado no hay maquinarias que cumplan este objetivo.

Transporte.-
Esta etapa por decirlo así es la primera dificultad, por ser grande la cantidad de materia prima requerida para la producción se necesita contar con transporte con refrigeración y capacidad de carga mayor a 2 toneladas que es lo que diariamente produce una destilería , y este transporte debe ser de manera inmediata para que las bacterias no ataquen las fibras y para retrasar el proceso de fermentación para que la materia prima llegue en óptimas condiciones a la fábrica.

Cortado.-
En esta etapa es necesario contar con una máquina llamada cutter que por sus varias cuchillas rotatorias literalmente licúan la caña y reduce el tamaño de la materia prima, mediante esto podremos preparar la materia prima para la siguiente etapa.

Eliminación de bacterias y residuos de sustancias.-
En esta etapa la materia prima tendrá que ser introducida en una centrifuga la cual estará llena de una solución desprenda los residuos de glucosa y lo esterilice sin dañar las estructuras de las fibras .

Secado y separado.-
En esta etapa el material es secado y separado mediante una maquina. La pulpa es llevada por la línea de producción a un contenedor y la fibra a otro.

Mezclado.-
En esta etapa los dos materiales tanto la pulpa como la fibra son mezclados con la base el preparado y luego son llevados por diferentes sitios para su compactación.

Compactación.-
Los materiales por separado son sometidos a unas prensas las cuales forman una delgada capa parecida al papel .

Unión.-
Antes de que la base se seque las dos laminas tanto la de la pulpa como la de la fibra son unidas.

Troquelado y Secado.-
Cuando las dos capas estén unidas poco antes de que se sequen por completo, un troquel con los distintos diseños requeridos de recipientes dará forma al material y lo cortara.

Embalaje.-
Este es casi el fin de la etapa de producción y como su nombre lo dice, en esta etapa el producto es separado y debidamente sellado previo a su transporte.

4.1.2 Factibilidad en procesos artesanales

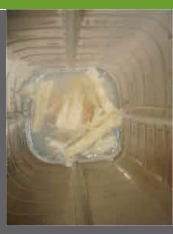
El proceso realizado es artesanal por las limitaciones en cuanto al presupuesto y tiempo de ejecución, por lo que ha sufrido ajustes a nuestras posibilidades, pero tomando en cuenta las normas de producción más limpia evitando el uso de materiales contaminantes, evitando además los desperdicios de materia prima y con el mínimo consumo de energía no renovable. De esta manera se consiguió realizar un prototipo funcional de un recipiente para alimentos.

4.2 Producción

El primer paso es la recolección de la caña.

Esta es la caña en el estado que se encuentra después de pasar por las prensas o después de haber sido prensadas.

En este momento se coloca el agua oxigenada de 10 volúmenes que sirve para esterilizarla y remover residuos de sustancias.



En esta etapa la muestra es licuada utilizando la misma agua oxigenada para separar los dos componentes principales la fibra y la pulpa.

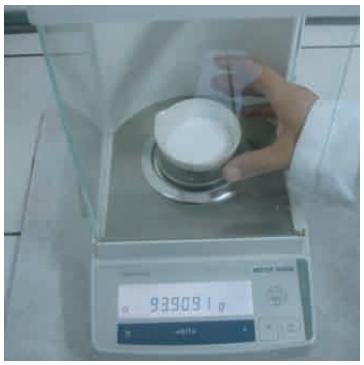
luego el exceso es cernido y como el agua oxigenada pierde sus propiedades es decir el oxígeno extra se evapora, volviéndole al agua normal pudiendo ser filtrada y devuelta al proceso de producción o al normal ciclo del agua usándola para riego, generando un proceso ecológico.

Posteriormente de esto la caña es secada en un horno para facilitar su desfibrado. El proceso para separar los dos componentes es sencillo se lo puede realizar en colador plástico en donde la pulpa por ser casi un polvo pasa por los agujeros y las fibras largas se quedan en la malla plástica.

Producción

Luego es importante establecer las cantidades de los componentes a ser mezclados, la mejor manera de realizar este paso es pesando los componentes para establecer la cantidad exacta de base adherente y de las fibras de la caña necesarias para la mezcla, para lo que fue necesario una balanza gramera que establece las cantidades en una pequeña escala .

Este paso es importante, ya que al establecer las cantidades necesarias evitamos el desperdicio de materiales, acortamos el tiempo de secado y estandarizamos el acabado del producto, logrando definir en la mejor de las pruebas que para 100 gramos de fibra se necesitan 30 gramos de pegamento con una relación de peso de 77% de caña a 23% de pegamento. De esta manera se acelera el secado y se mejoran considerablemente los acabados.



En esta etapa el material previamente mezclado con la base de pegamento, proceso realizado a mano, es prensado en un molde de acero recubierto de una superficie antiadherente, se colocó además un aislamiento extra, de plástico para tener mayor facilidad al desmoldar.

Producción

Mediante el prensado el excedente mínimo de pegamento se filtra y sale del molde, y las dos capas de material se fijan fuertemente, a mayor presión mayor será la resistencia del recipiente y mejorara sus acabados.

Producción

El aislante plástico ayuda a retirar fácilmente el recipiente o más de esto impide que residuos del pegamento caigan en el molde, el recipiente se encuentra un poco húmedo y requiere de cierto tiempo para su secado. Una vez seco los residuos del material podrán ser cortados, ya que el molde con el que realice el prototipo no lo hace, pero si se trabaja con una troqueladora esta lo hará en un solo paso.

El proceso de fabricación es sencillo pero a gran escala surgen los inconvenientes, en cuanto a las maquinarias y al tiempo de secado, el separar los dos componentes de la caña para la mezcla ayudó mucho, porque la fibra es la que le da resistencia al recipiente la cual será la cara inferior y la pulpa sellara la superficie impidiendo que queden intersticios en la cara que hará contacto con los alimentos impidiendo así posibles filtraciones.

4.2.1 Prueba de resistencia

Por la dispocion de las fibras y la por la fuerza de la compactación que fue utilizada en la fabricación del prototipo de recipiente el material adquirió buena resistencia física superando a los productos existentes en el mercado, el prototipo muestra una excelente resistencia en cuanto a compresión, tracción, flexión, torsión y corte, en esta prueba sometimos a los recipientes a una prueba extrema aplicando un peso aproximada de 5 libras es importante recalcar que este tipo de recipientes jamás será utilizado para soportar tanto peso, pero nos pareció la mejor manera para mostrar la resistencia de este material en comparación con los existentes en el mercado que son fabricados en espuma de Polietileno que es un plástico que no se biodegrada y que es derivado del petróleo.

4.2.2 Pruebas contra microorganismos.

Tras varios meses en los cuales los prototipos permanecieron en condiciones normales de almacenamiento a temperaturas de entre 5 grados como mínimo y 30 grados como máximo con humedades relativas de entre 30% y 80% propias de nuestra región, el material como tal no ha sufrido ataques de microorganismos y tampoco ha perdido sus características físicas de esta manera el material posee una duración controlada, es decir que en el momento que ya no se necesite el objeto elaborado con este material puede ser arrojado en la tierra y por acción de el clima y las bacterias desnitrificantes el material comenzara a desintegrarse.

4.2.3 Pruebas de toxicidad.

Como una de las principales obligaciones en la elaboración de este producto fue mantener los sistemas de producción más limpia cuidando en cada una de las etapas de producción para que ninguno de los materiales utilizados en la fabricación sean perjudiciales para el medio ambiente o directamente para la salud del fabricante, este producto es amigable con el ambiente y por ser fabricado con elementos naturales con base en agua resulta inocuo para la salud.

4.3 Resultados

Durante el desarrollo de este capítulo nos encontramos con fuertes condicionantes las mismas que redirigieron el camino de la investigación, teniendo en cuenta que este es un tema en el cual se requieren permisos de fabricación, sellos de seguridad y garantías sanitarias por lo que desarrollamos un producto que estará en contacto directo con los alimentos, fue necesario realizar una investigación sobre normas de calidad sanitarias con pruebas de toxicidad que son muy costosas y toman mucho tiempo. La realización de estas pruebas escapa a nuestras posibilidades, teniendo que redirigir el camino de la tesis y buscar un uso inmediato a este material que no requieran este tipo de estudios, pero claro dejando abierta la posibilidad del estudio de este material en la posible aplicación para contenedores biodegradables de alimentos.

Otra de las condicionantes mas fuertes es que la base o pegamento que une a los dos componentes al ser fabricado en base de agua por motivos ambientales y de biodegradación tiene una capacidad muy baja de resistencia en cuanto a temperaturas y altas concentraciones de humedad que es un limitante para la fabricación de vasos o tasas para bebidas que superen los 70 grados, por lo que sería necesario ajustar la fórmula del pegamento para que resista altas temperaturas y grandes concentraciones de humedad, pero al hacer esto el pegamento perdería cualidades de biodegradación en corto tiempo, el cual se prolonga así también el nivel de toxicidad de este compuesto, aspecto que no resulta conveniente para recipientes de alimentos, pero seguramente que con mayores recursos se podría llegar a una fórmula que cumpla con las exigencias requeridas.

BIBLIOGRAFÍA

"APLICACIÓN DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN EFLUENTES DE LA COMPAÑÍA ECUATORIANA DEL CAUCHO S.A." Autor: Juan Diego Pesántez Quezada

SIGA. 2003. Producción Más Limpia como Estrategia Integrada de Prevención Ambiental. En Internet (en línea).‹http.siga.cl./definición/›.

CNPL. 2001. Producción Más Limpia, generalidades. Centro Nacional de Producción limpia de Chile. En Internet (en Línea).‹http.cnpl.cl/generalidades.

CAPITULO 5:

IMPLEMENTACIÓN EN PROTOTIPOS

5.1 Estudio de posibles aplicaciones del material
5.2 Diseño y selección de prototipos
5.3 Creación de prototipos
5.4 Resultados Generales
5.5 Bibliografía.

5.1 Estudio de posibles aplicaciones del material

Durante el desarrollo del capítulo anterior se pudo comprobar de las posibilidades que tiene este material a corto y a largo plazo, y ya que las condiciones de esta Maestría en cierto modo limitan el tiempo de ejecución y, por otra parte al no contar con recursos económicos, hemos tenido que limitar un poco la experimentación dejando por un momento la respuesta planteada en un principio pero no descartándola. Fue en este momento de la investigación que decidimos tomar otra ruta, buscando la manera de optimizar el proceso de producción y examinar la posibles utilidades del material.

Al tomar esta decisión y al no estar condicionado por los requerimientos en la fabricación de recipientes para alimentos, las posibilidades de jugar con el material aumentaron logrando barias mejoras en el proceso lo cual acortara el tiempo de producción del material y dará mas opciones en cuanto a tipos, acabados, colores, espesores y características del material de esta modo el material podrá ser utilizado para una gran variedad funciones a continuación explico las mejoras del proceso y como lograr los distintos acabados para lograr más opciones de aplicación.

Se reformulo el pegamento logrando uno de secado rápido, pero fue necesario sacrificar la resistencia al agua y su capacidad de impermeabilidad, pero mejoro el tiempo de biodegradación acortándolo, también al reformular la base de pegamento aumentando la resina vegetal se logo una característica termoformable es decir que al fabricar una plancha de este material esta característica permitiría que mediante calor se pueda curvar la superficie y al enfriarse conservaría las formas logradas, lo cual nos hizo pensar en algunos casos que sería bueno que al calentarse despidan un olor agradable así que en la formula de pegamento adicione esencias naturales que son activadas por calor, característica que nos parece novedosa si se quiere elaborar una lámpara o pantallas para techo y, mediante el calor generado por un foco activarían esta característica y perfumen el ambiente, pero al reformular el pegamento cambio su concentración lo cual produjo que se alterara la formula antes establecida, por lo que fue necesario realizar nuevas pruebas para establecer las cantidades a mesclar, la nueva fórmula es más concentrada y requiere de menos cantidad ahora 20 gramos de pegamento se necesitan para 100 gramos del licuado de caña.

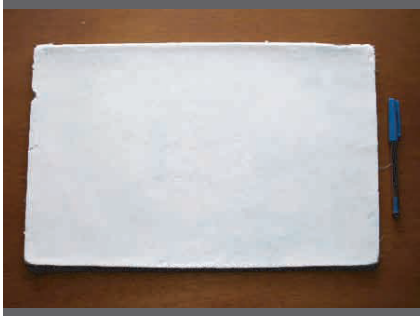
En otras experimentaciones agregamos a la pulpa de la caña escarcha de colores para jugar con la luminosidad del producto, también se puedo jugar con los colores dando a cada cara del material un color para lograr otro color en el momento que pase luz atreves de él. También se puede jugar con las cantidades de pulpa y fibra, opacándolas más si se usa mas pulpa y , haciéndolas más translucidas usando mas fibra. Igualmente al tener a disposición una prensa hidráulica y planchas de acero inoxidable logre darle mejor acabado al producto así también como darle distintos espesores según la presión que yo elija.

Esta es la maquina hidráulica que nos permite establecer la presión exacta, de acuerdo al gusto que se quiera dar a la caña mediante un indicador, en la foto estoy dando una presión de 20 toneladas.

En esta muestra se utilizaron dos colores el azul y rojo también utilice un 85% de pulpa y el restante de fibra para impedir el paso de la luz y lograr una superficie mas lisa. Resulta un material bastante parecido a foamix que es una espuma de poliuretano que por su elasticidad tiene muchas aplicaciones.

En esta muestra se adicionaron dos colores el azul y blanco, con una composición del 70% de pulpa y el restante de fibra para lograr un limitado paso de la luz obteniendo una superficie un tanto texturada, lo cual hace que sea ideal para fabricar pantallas de lámparas.

Esta es una prueba mixta con dos colores para hacer mas obvias a las distintas texturas, la cara azul es 95% de fibra y la cara blanca es 95% de pulpa de esta manera se consiguió un material muy ligero resistente que además funciona como aislante térmico, lo cual lo hace ideal para el uso en cielo raso, en estucos, en persianas, etc.



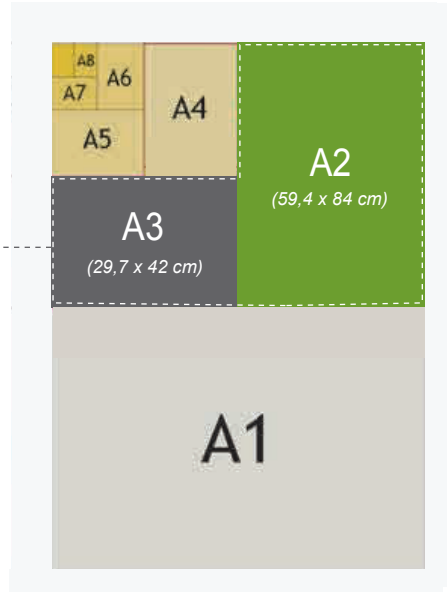
En esta prueba usamos dos colores y concentraciones de 90% de fibra en las dos caras para lograr mayor rigidez consiguiendo un material muy parecido al aglomerado triplex de madera lo cual lo hace ideal para la aplicación en la arquitectura.

5.3 Creación de prototipos

Después de la experimentación realizada creímos que lo más conveniente para esta investigación será la creación de prototipos, a escala real de objetos creados a partir de este nuevo material. Con el propósito de comprobar el real funcionamiento de este nuevo producto, de tal manera que, en base a las limitaciones técnicas que tenemos, la manera más conveniente era pensar en su posible comercialización y con la fabricación en planchas que se maneje en dos formatos estándar internacionales. Pequeños por el momento, los cuales permitirían al comprador una facilidad para elaborar los distintos objetos que requieran. Los formatos elegidos son:

A2 594 × 420 mm. — 0,25 m^2 (0,249 m^2) = Un cuarto de metro cuadrado. Se suele usar para dibujos, pósters, diagramas o similares.

A3 420× 297 mm. — 0,12 m^2 (0,124 m^2) = Un octavo de metro cuadrado. Se usa para dibujos, pequeños pósters, diagramas, tablas explicativas, organigramas.



De esta manera con planchas de estos formatos creare algunas propuestas de objetos y en cada una de ellas aprovechare los distintos acabados del material.

5.4 Resultados Generales

Luego de terminar los prototipos pudimos darnos cuenta de las cualidades que tienen los materiales creados, sus distintas características y propiedades en un uso real. Así podremos ajustar los parámetros de fabricación para brindar un material determinado para cada tipo de aplicación logrando mayor resistencia para las funciones especificas.

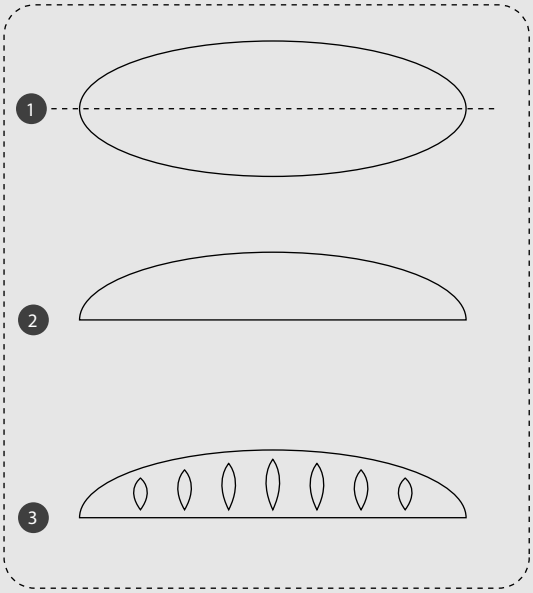
Propuestas Digitales

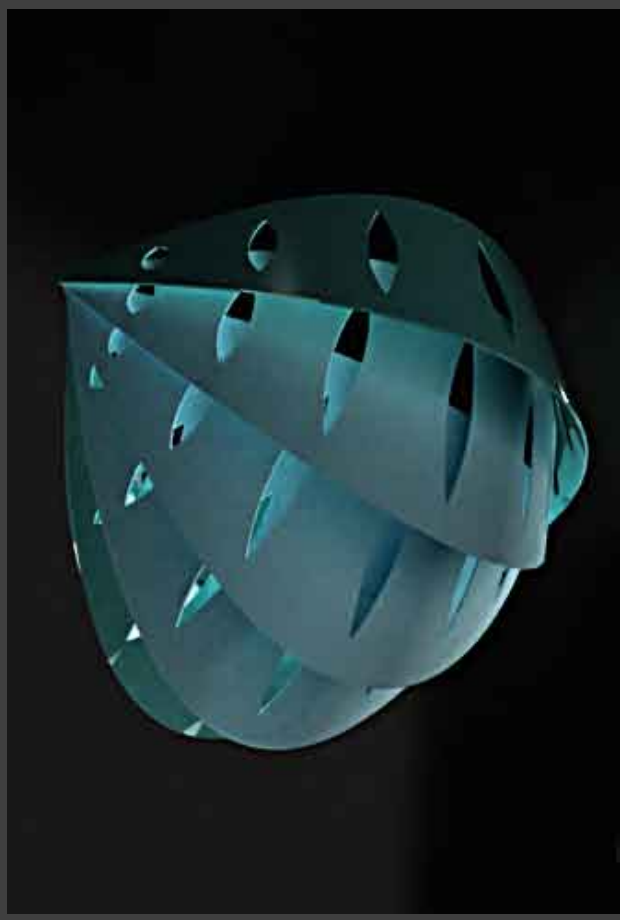
Lámpara “Caracol”

La siguiente lámpara fue realizada a partir de una plancha del material de las dimensiones A2, la misma que tenía el 90% de pulpa y de 10% de fibra.

Matriz

Esta lámpara se inspira en un caracol por sus formas repetitivas en espiral y para realizarla se parte de una figura semicircular alargada “ovalo” la cual es cortada por la mitad, a la cual se la puede dar cualquier tipo de perforación.





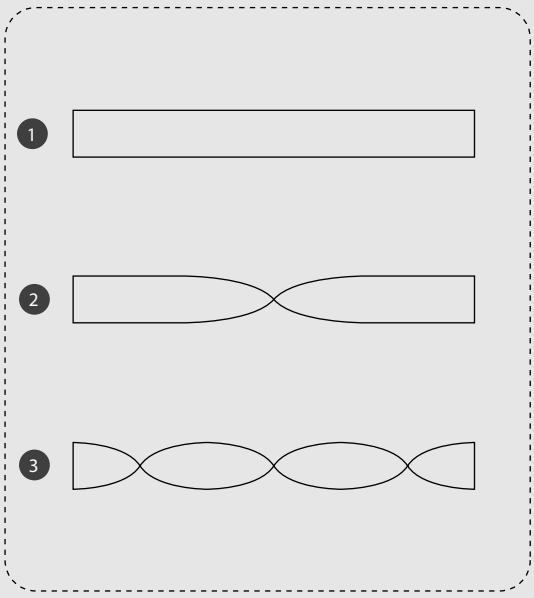
Lampara “Caracol”

Lámpara “Espiral”

La siguiente lámpara fue realizada a partir de una plancha del material de las dimensiones A2, la misma que tenía el 90% de pulpa y de 10% de fibra.

Matriz

Esta lámpara se inspira en un caracol por sus formas repetitivas en espiral y para realizarla se parte de una figura rectangular alargada la cual es retorcida varias veces.



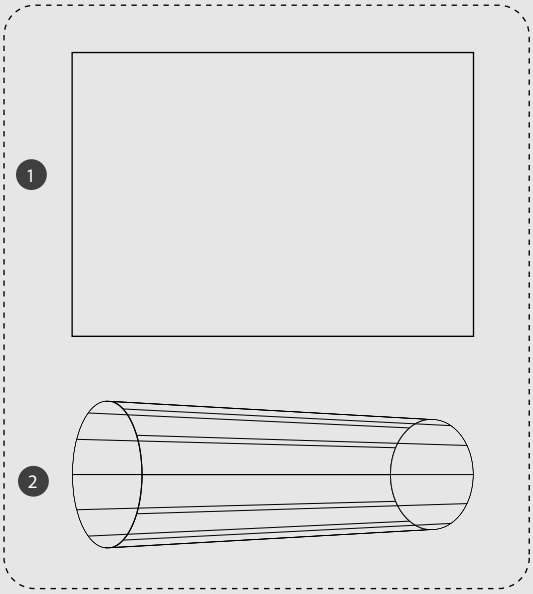
Lampara “Espiral”

Lámpara “Espiral”

La siguiente lámpara fue realizada a partir de una plancha del material de las dimensiones A2, la misma que tenía el 90% de pulpa y de 10% de fibra.

Matriz

Esta lámpara es realizada con una plancha entera A2 enrollada.



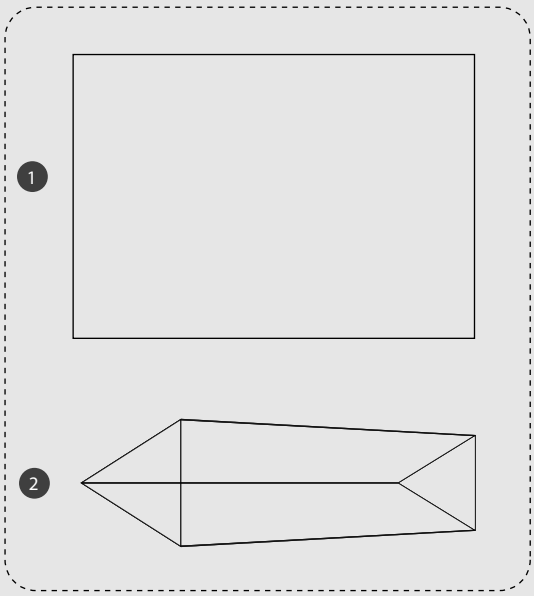
Lampara “Cilindro”

Lámpara “Prisma”

La siguiente lámpara fue realizada a partir de una plancha del material de las dimensiones A2, la misma que tenía el 90% de pulpa y de 10% de fibra.

Matriz

Esta lámpara es realizada con una plancha entera A2 con dobleces.



Lampara “Prisma”

Ambiente No. 1

1. *Lampara "Caracol"*
2. *Cielo Razo*
3. *Persinas*
4. *Lampara "Espiral"*

Ambiente No. 2

1. *Lampara "Medusa"*
2. *Cielo Razo*
3. *Persinas*
4. *Lampara "Prismatica Espiral"*

Propuestas Fisicas

Lámpara “Caracol”

La siguiente lámpara fue realizada a partir de una plancha del material de las dimensiones A2, la misma que tenía el 95% de pulpa y de 5% de fibra.

Textura

La lámpara desprenderá esencias de olor luego de estar encendida durante un tiempo, y están disponibles las siguientes esencias:

Olores

Coco, Lavanda, Sándalo, Vainilla, Canela y Menta.

Esta lámpara estará disponible en la siguiente gama de colores:

Colores

Lampara “Caracol”

Lámpara “Caracol 2”

La siguiente lámpara fue realizada a partir de una plancha del material de las dimensiones A2, la misma que tenía el 95% de pulpa y de 5% de fibra.

Textura

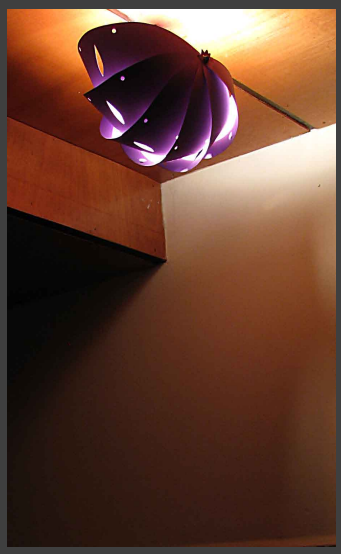
La lámpara desprenderá esencias de olor luego de estar encendida durante un tiempo, y están disponibles las siguientes esencias:

Olores

Coco, Lavanda, Sándalo, Vainilla, Canela y Menta.

Esta lámpara estará disponible en la siguiente gama de colores:

Colores



Lampara “Caracol 2”

Lámpara “Prisma”

La siguiente lámpara fue realizada a partir de una plancha del material de las dimensiones A2, la misma que tenía el 10% de pulpa y de 90% de fibra.

La lámpara desprenderá esencias de olor luego de estar encendida durante un tiempo, y están disponibles las siguientes esencias:

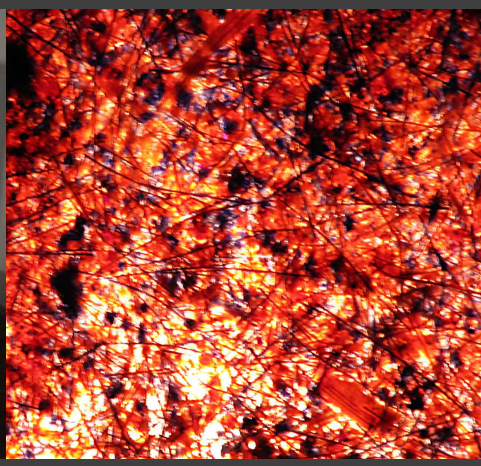
Textura

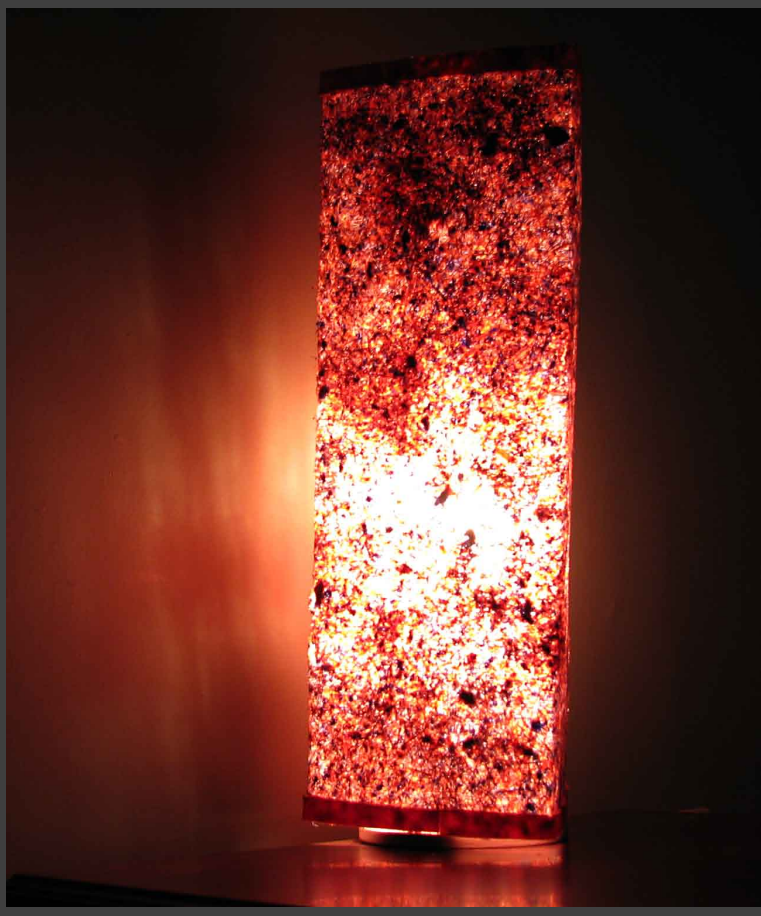
La lámpara desprenderá esencias de olor luego de estar encendida durante un tiempo, y están disponibles las siguientes esencias:

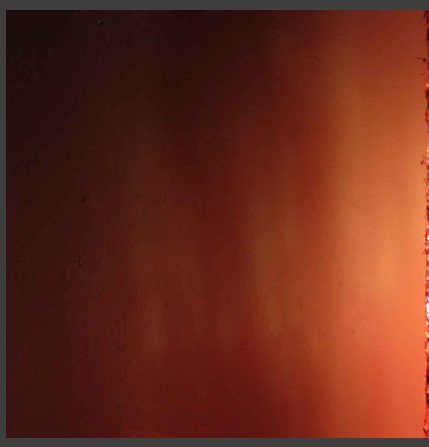
Olores

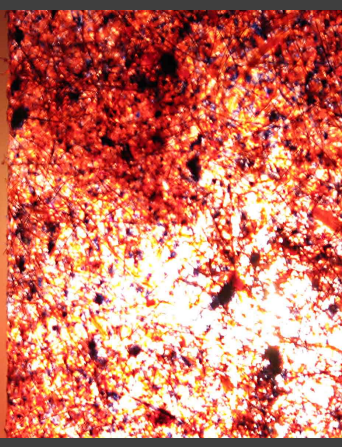
Coco, Lavanda, Sándalo, Vainilla, Canela y Menta.

Esta lámpara estará disponible en la siguiente gama de colores:









Lampara “Prisma”

Lámpara “Cilindro”

La siguiente lámpara fue realizada a partir de una plancha del material de las dimensiones A2, la misma que tenía el 10% de pulpa y de 90% de fibra.

La lámpara desprenderá esencias de olor luego de estar encendida durante un tiempo, y están disponibles las siguientes esencias:

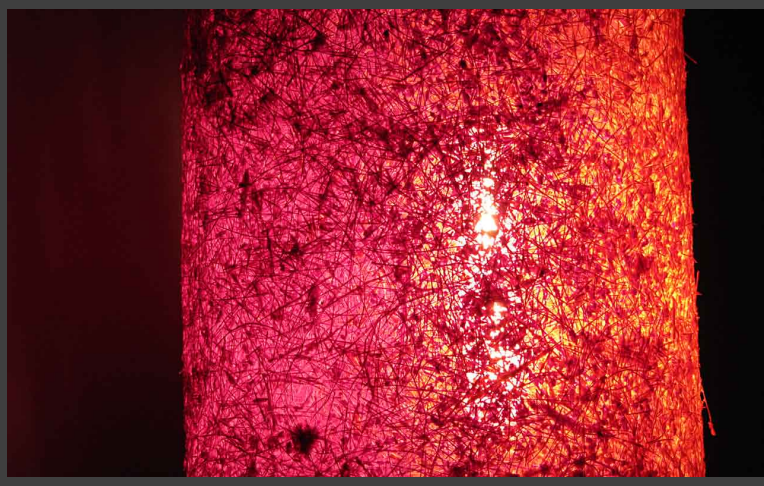
Textura

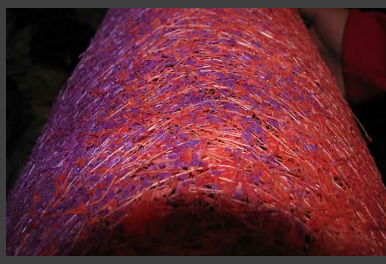
La lámpara desprenderá esencias de olor luego de estar encendida durante un tiempo, y están disponibles las siguientes esencias:

Olores

Coco, Lavanda, Sándalo, Vainilla, Canela y Menta.

Esta lámpara estará disponible en la siguiente gama de colores:





Lampara “Cilindro ”

Lámpara “Triple Cilindro”

La siguiente lámpara fue realizada a partir de una plancha del material de las dimensiones A2, la misma que tenía el 95% de pulpa y de 5% de fibra.

Textura

La lámpara desprenderá esencias de olor luego de estar encendida durante un tiempo, y están disponibles las siguientes esencias:

Olores

Coco, Lavanda, Sándalo, Vainilla, Canela y Menta.

Esta lámpara estará disponible en la siguiente gama de colores:

Colores

Lampara “Triple Cilindro”

Lámpara “Caracol 3”

La siguiente lámpara fue realizada a partir de una plancha del material de las dimensiones A2, la misma que tenía el 95% de pulpa y de 5% de fibra.

Textura

La lámpara desprenderá esencias de olor luego de estar encendida durante un tiempo, y están disponibles las siguientes esencias:

Olores

Coco, Lavanda, Sándalo, Vainilla, Canela y Menta.

Esta lámpara estará disponible en la siguiente gama de colores:

Colores

Lampara “Caracol 3”

Lámpara “Cilíndrica de techo”

La siguiente lámpara fue realizada a partir de una plancha del material de las dimensiones A2, la misma que tenía el 10% de pulpa y de 90% de fibra.

La lámpara desprenderá esencias de olor luego de estar encendida durante un tiempo, y están disponibles las siguientes esencias:

Textura

La lámpara desprenderá esencias de olor luego de estar encendida durante un tiempo, y están disponibles las siguientes esencias:

Olores

Coco, Lavanda, Sándalo, Vainilla, Canela y Menta.

Esta lámpara estará disponible en la siguiente gama de colores:

Lampara “Cilíndrica de techo”

ANEXOS:

1. Normas de Salud para Alimentos
2. El significado de un APL
3. Codificación de plásticos
4. Tipos de pegamentos
5. Contaminación bien aprovechada

1. Normas de Salud para Embases de Alimentos

Ministerio de Salud y Desarrollo Social
Dirección General de Salud Ambiental y Contraloría Sanitaria. Dirección de Higiene de los Alimetos.

"Los requisitos que deben cumplir los embases o empaques, básicamente están referidos a su función es decir que los materiales utilizados en la fabricación que están en contacto con los alimentos no deben ceder al alimento residuos de sustancias que sean toxicas o representen un riesgo para la salud, para el desarrollo de este tipo de productos con características muy especificas es muy importante tener en cuenta los siguientes concepto:

Embase o empaque.- Objeto fabricado con cualquier material y se usa para contener, proteger, manipular, distribuir y presentar productos desde materia prima hasta productos terminados, desde el fabricante hasta el consumidor final.
Alimento.- No solo las sustancias destinadas a la nutrición del organismo humano sino también las que forman parte o se unen en su preparación, composición y conservación; las bebidas de toda clase y aquellas otras sustancias, con excepción de los medicamentos destinados a ser ingeridos por el hombre.
Vida util.- Periodo comprendido entre la producción y el consumo, durante el cual se mantiene un nivel satisfactorio de calidad evaluado a través del valor nutritivo, sabor, textura y apariencia del producto.
Toxicidad.- Es la capacidad inherente a un agente químico de producir un efecto nocivo sobre los organismos vivos, para lo cual se requiere de la interrelación de tres elementos:

- Un agente químico
- Un sistema biológico
- Un medio

En el caso de los envases o empaques el agente químico es el contaminante cedido, el sistema biológico es el ser humano y el medio es el alimento.

Algunos agentes químicos pueden ser muy tóxicos, aun en pequeñas cantidades y otras no producir efectos tóxicos, aún cuando se administre en dosis elevadas.

El riesgo de toxicidad intrínseca de una sustancia, sino el riesgo asociado a su uso, es decir, la probabilidad de que una sustancia en pocas cantidades a largo plazo produzca un daño serio a la salud por esta razón los aspectos son de extrema importancia durante la fabricación para el producto no lleve consigo agentes químicos, físicos y biológicas contaminante o sustancias dañinas.

Por lo anteriormente dicho el concepto de calidad sanitaria de los envases no puede ser considerado prescindiendo de los aspectos toxicológicos de los materiales utilizados en su fabricación ni del uso final del envase o empaque. No da lo mismo la calidad sanitaria de un envase destinado a un alimento de consumo masivo y permanente como podría ser la leche, que la de uno destinado a un alimento de consumo restringido y esporádico como por ejemplo: caviar. Obviamente, no da lo mismo la calidad sanitaria de los envases para alimentos destinados a niños y ancianos o personas enfermas, que la de aquellos destinados a personas adultas sanas, ya que los primeros son más susceptibles a los efectos tóxicos de las sustancias químicas.

Cualidades sanitarias de los materiales utilizados en la elaboración de envases. Los materiales usados para la elaboración de los envases destinados a alimentos, deben reunir al menos las siguientes características básicas: Deben ser inertes. Los materiales de empaques y envases no deben ceder al contenido ninguna sustancia extraña que implique daño a la salud del consumidor o que modifique las características organolépticas del alimento. Esto se refiere a l material del envase, no debe afectar al alimento ni física ni químicamente. La velocidad de ceder subsustancias al alimento depende de la temperatura y el tiempo de contacto o del alimento con el empaque o envase.

"Se ha encontrado que la velocidad de migración es proporcional a la raíz cuadrada del tiempo de exposición mientras exista suficiente migrante y suficiente alimento en el cual el migrante pueda ser disuelto".

Los materiales más utilizados para la fabricación de este tipo de objetos son el plástico y el cartón lo cual hace novedoso el uso que le estoy dando a la caña y podrás integrarse efectivamente a la fabricación de este tipo de recipientes ya que son vegetales parecidas a las pulpas usadas en la fabricación del papel.

Vamos a hablar sobre la Legislación en el área de materiales y empaques para alimentos se utilizan los siguientes: "Las regulaciones de aditivos alimentarios están en la forma de listas positivas publicadas en el Título 21 de la U.S. Code of Federal Regulations (CFR). Los diversos materiales en contacto con alimentos son tratados como aditivos indirectos. Los métodos de ensayo para diferentes test de migración se detallan en la Regulación, hay que recalcar que los límites de migración total y específica no son los mismos que en las legislaciones de otros países.

Legislación europea (UE). La necesidad de eliminar las barreras técnicas al comercio y de proteger al consumidor de los riesgos asociados con la migración de sustancias nocivas desde el envase hacia el alimento han llevado a la Unión de las Comunidades Europeas a dictar leyes que legislen sobre los materiales y artículos en contacto con alimentos.

Legislación argentina**.** Los materiales de envases y empaques para alimentos (resinas base y aditivos) deben estar incluidos en las listas positivas del Código Alimentario Argentino, Capítulo V. Este código sigue con carácter supletorio las listas positivas de la Legislación Italiana.

Legislación MERCOSUR, Desde 1991 se establece la Comisión de Envases y Equipamiento en contacto con alimentos, del Sub-Grupo Técnico III del MERCOSUR (integrado por Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay a partir del Tratado de Asunción).

Legislación Italiana. Las regulaciones sobre materiales y envases para alimentos están incluidas en el Decreto Ministerial del 21 de marzo de 1973 y sus posibles modificaciones sobre Alimenti, Bevande, Oggetti di Uso Domestico y se establecen las disposiciones generales y secciones para cada uno de los materiales donde se indican las listas positivas de las resinas y aditivos y los métodos analíticos para la determinación de las migraciones globales y específicas.

En las diferentes reglamentaciones técnicas sobre el área de empaque para alimentos se define el término "Migración" como la transferencia de componentes del empaque al alimento."

2. El significado de un APL

"La Producción más Limpia es una estrategia de gestión empresarial que antepone la prevención por sobre el tratamiento o disposición final de los residuos. Aplicada a productos, procesos y organización del trabajo, la producción limpia reduce los riesgos para la salud humana y ambiental, elevando simultáneamente, la competitividad. Lo anterior resulta de cinco acciones que, combinadas o no, apuntan a la minimización y consumo eficiente de los insumos (agua y energía, principalmente); disminución del uso de materias tóxicas y del volumen y toxicidad de todas las emisiones que genera el proceso productivo; reciclaje de la máxima porción de residuos en las plantas de procesos y eventualmente, fuera de ellas en lugares bajo control; y la reducción del impacto ambiental de los productos en su ciclo de vida.

Para impulsar esta práctica en el país, desde 1999 se han desarrollado los llamados Acuerdos de Producción Limpia. Estos convenios están a cargo del Consejo Nacional de Producción Limpia, comité CORFO que preside el Ministro de Economía, integrado por representantes de organismos públicos y privados, y que tiene por misión definir y ejecutar la Política de Producción Limpia.

Estos convenios suscritos entre la autoridad competente en materia ambiental, sanitaria y de fomento y un sector productivo en particular a través de una asociación empresarial, se traduce en un conjunto de acciones y metas a cumplir en un período determinado.

La importancia de un APL radica en que es un instrumento sectorial que busca –a través de la generación de economías de escala– la solución de determinados problemas ambientales, seguridad, higiene laboral y productivos. Además, constituye un paso previo para que las empresas puedan obtener la certificación de Normas tales como ISO 9000, ISO 14000 y OHSAS 18000, por el cual obtienen un reconocimiento en el exterior, mejoran su imagen frente a los clientes y generan nuevos mercados".

Sus beneficios

Se ha establecido un creciente consenso acerca de la efectividad de los APL, los que han implicado beneficios de interés tanto para la acción de las empresas, favoreciendo por lo tanto las inversiones y el empleo, como para el sector público, incluyendo a los fiscalizadores."

3. Codificación de plásticos

Existe una gran variedad de plásticos y para clasificarlos existe un sistema de codificación que se muestra en la Tabla 1. Los productos llevan una marca que consiste en el símbolo internacional de reciclado con el código correspondiente en medio según el material específico.

TABLA 1

CODIFICACIÓN INTERNACIONAL PARA LOS DISTINTOS PLÁSTICOS

Tipo de plástico:	Polietilen tereftalato	Polietileno de alta densidad	Policloruro de vinilo	Polietileno de baja densidad	Polipropileno	Poliestireno
Acrónimo	PET	PEAD/ PEHD	PVC	PEBD/ PELD	PP	PS
Código	1	2	3	4	5	6

4.Tipos de pegamentos

A continuación un cuadro de mucha importancia en el momento de elegir un pegamento ya que se destacan las cualidades de cada uno de ellos.

Tipo de pegamento	Características/usos principales
Acetato de polivinilo (PVA) o pegamento blanco	☐ Para madera, madera procesada, papel, artesanías y proyectos sencillos. ☐ Por lo común se vende en frascos de plástico blandos. ☐ Comienza a fraguar al cabo de una hora y al secarse se vuelve transparente. ☐ Fácil de limpiar, no mancha, no es tóxico ni inflamable. ☐ No es resistente al agua. ☐ Es necesario sujetar con sargentos las partes que esté pegando para obtener óptimos resultados.
Resina alifática o pegamento amarillo de carpintero	☐ Para carpintería. ☐ Alternativa "refinada" al PVA. ☐ Presentación en frascos blandos. ☐ Disponible en blanco, amarillo o marrón. ☐ Comienza a secarse a los 15 minutos. ☐ Resistente al agua, no tóxico ni inflamable. ☐ Más resistente al agua y al calor que el pegamento blanco. ☐ Es necesario sujetar con sargentos lo que esté pegando para optimizar los resultados. ☐ Se puede usar en interiores y exteriores.
Formaldehído de urea o resina plástica	☐ Para hacer muebles. ☐ Comienza a fraguar a las 4 horas. ☐ El polvo se mezcla con agua para formar el adhesivo ☐ Resistente al agua.
Resorcinol	☐ Para construcciones con madera. ☐ Utilizado como fijador resistente al agua para unir laminados o enchapados a la madera. ☐ Para exteriores. ☐ El polvo se mezcla con agua para formar el adhesivo. ☐ Use el resorcinol con precaución, ya que puede dejar manchas.
Pegamento epóxico	☐ Para reparaciones generales o para pegar mosaicos, metales, cristal, plástico duro y materiales no porosos. ☐ Comienza a secar a los 5 minutos. ☐ Extrafuerte. ☐ Viene en dos partes, resina y catalizador, que se combinan para provocar una reacción química. De esta reacción resulta una adherencia inmediata. ☐ Tenga cuidado: el pegamento epóxico es tóxico e inflamable. ☐ Resistente a casi cualquier cosa, desde agua hasta disolventes.
Cianocrilatos Pegamento instantáneo o de gran adherencia	☐ Para reparaciones generales o uniones de casi todo tipo de superficies. ☐ Sólo necesita 1 o 2 gotas para conseguir una adherencia instantánea. ☐ Se utiliza para rehacer un objeto roto (como un plato) o pegar materiales diferentes. ☐ Al endurecerse se expande y rellena cualquier hueco de una junta.

Celulosa	☐ Para madera, porcelana, cristal y casi cualquier tela. ☐ Conviene aplicar más de una capa. ☐ Resistente al agua.
Pegamento de contacto	☐ Para pegar enchapados de madera y laminados de plástico a cubiertas. ☐ Resistente al agua. ☐ Se aplica a las dos superficies que se desea pegar. ☐ Tras dejarlo secar un tiempo determinado, se unen las dos piezas que se desea pegar. ☐ Forma una unión instantánea, por lo que no permite equivocaciones. ☐ Las versiones con base de agua no son inflamables.
Pegamento caliente	☐ Para artesanías, reparaciones y proyectos generales. ☐ Se usa con una pistola eléctrica para pegar. ☐ El adhesivo consiste en una barra de pegamento de 2-4" que se inserta en la pistola. El calor disuelve la barra y permite la aplicación del producto. ☐ Comienza a secarse en un minuto, al enfriarse y solidificarse. ☐ Como rellena huecos, se obtiene magnífica adherencia.
Poliuretano	☐ Para carpintería. ☐ Es necesario humedecer uno de los dos lados del material que se quiere pegar. ☐ Gran poder de adherencia. ☐ Puede resultar difícil de limpiar.
Masillas de silicón	☐ Para pegar y sellar. ☐ Entre las distintas variedades cabe mencionar el silicón, el látex acrílico y el poliuretano. ☐ Soportan el calor, el frío y la humedad. ☐ Estas masillas producen uniones flexibles. ☐ Se presentan en tubos y se usan con pistolas aplicadoras especiales. ☐ Apropiadas para aplicaciones en exteriores. ☐ Las que tienen base de disolventes son tóxicas.
Pegamento en aerosol	☐ Para materiales ligeros como el papel. ☐ Se aplica como aerosol para conseguir una adherencia instantánea. ☐ Tenga cuidado de no rociar en exceso.
Pegamentos derivados de productos animales	☐ Para muebles y carpintería. Es fácil trabajar con ellos, pero son poco resistentes al calor y al frío. ○ **Cola para madera**: se hace con huesos, pezuñas y piel de animales y peces. La forma seca se mezcla y se calienta a baño maría (en un recipiente adecuado). La mezcla gelatinosa se aplica con una brocha. ○ **Caseína**: se obtiene de la leche, se deshidrata y pulveriza para recombinarla con agua. Resistente al agua.
Pegamentos vegetales	☐ Para diversas aplicaciones. ○ **Almidón**: como en el engrudo de agua y harina. Un ejemplo más refinado es el adhesivo para papel tapiz. ○ **Celulosa**: proviene de las plantas. Se usa con papel tapiz y para encuadernar libros. ○ **Hule**: se combina con componentes sintéticos para formar un adhesivo.

5. CONTAMINACIÓN BIEN APROVECHADA

"Acontinuación un ejemplo más de contaminación bien aprovechada que tiene gran importancia con el tema que estoy realizando ya que este proyecto plantea la construcción de un cutter de caña el cual no existe en el mercado y seria de gran ayuda para realizar el licuado de las fibras de caña dejándolas en un estado optimo para la fabricación.
anexo el artículo publicado en internet.

Ingenieros colombianos diseñan máquina que convierte residuos contaminantes de la caña de azúcar en abono

Por Eduardo Posada, Arthur Clarke
Agencia AUPEC-Univalle

Todo empieza en países cálidos como Colombia, decenas de hectáreas de caña de azucar són sembradas por hombres y máquinas que rompen el suelo y adentran en él la simiente que terminará su ciclo en los paladares del mundo.

Cientos de trabajadores en medio de los rayos incandescentes del sol, cuando la caña ya está amarilla, són los encargados de cortarla, separando en el proceso la materia prima del azúcar de sus residuos. Otra forma de proceder es quemarla antes de recogerla para disminuir las hojas y los cogollos.

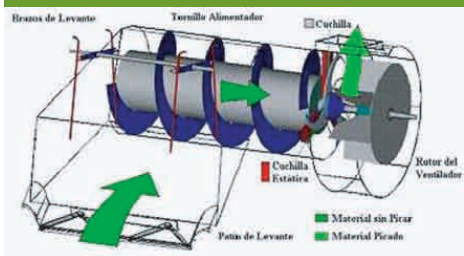


Diagrama que muestra el interior de la máquina cortadora de residiuos de la caña de azúcar.

Cortadora de residiuos de la caña de azúcar

Con los avances tecnológicos algunas máquinas pueden realizar ese trabajo y en cuestión de horas recoger toda una cosecha. La caña útil se monta en carros cañeros de los ingenios azucareros que la procesarán, los sobrantes quedan afectando el rebrote de la caña e impidiendo las labores propias del cultivo como el abono y riego. Para evitar tal cosa se queman en grandes fogatas todas las hojas, cogollos y residuos. Miles y miles de kilos de ceniza caen en las ciudades o poblados aledaños a los sembradíos, las calles se cubren de paveza, los cielos parecen teñidos por la ira de un dios furioso, el aire huele a quemado.

En el año 2005, en Colombia, no se podrán hacer más quemas de ese tipo, no más atentados contra la madre tierra. Los ingenios azucareros colombianos anticipándose al futuro pidieron al Centro de Investigaciones de la Caña -Cenicaña, desarrollara una máquina que troce los residuos dejados en el campo tras la recolección y trasporte el material molible a camiones El solo desarrollo de la máquina cuesta miles de dolares y es realizado por industrías norteamericanas y holandesas, Cenicaña les ofreció la concesión del proyecto ante la inexistencia de una alternativa nacional.

Sin embargo una máquina con aplicaciones similares ya existe "virtualmente"como modelo tridimensional y fue diseñada por dos ingenieros mecánicos egresados de la Universidad del Valle, Carlos Eduardo Pérez y Vladimir Andrés de la Vega .Con ella ganaron el premio "Claudio Fernandez Rivas" otorgado al mejor diseño en ingeniería mecánica y crearon la solución a uno de los muchos problemas de contaminación que invade el mundo.

No es el proyecto de una máquina grande y costosa como el que Cenicaña ordenó desarrollar, es un implemento agrícola que se une al tractor y de manera sencilla recoge los sobrantes y los troza. Una pala diseñada ergonómicamente para las variaciones del suelo cañero amontona los residuos, mediante unas especies de ganchos estos són levantados e introducidos a la máquina donde un tornillo sin fín los dirige a las cuchillas. Picados en trozos muy pequeños, estos residuos servirán en primera opción como abono por lo que regresan al suelo de donde surgieron o se pueden convertir en materia orgánica, combustible para calderas, forraje para animales, alcoholes, etc, todas estas, sin duda, mejores opciones que la contaminación de la atmosfera con humo y ceniza.
Impulsado por un tractor y alimentado por fuerza hidraúlica la construcción de este implemento agrícola podría realizarse íntegramente en cualquier país subdesarrollado a costos ínfimos y con buenos resultados. El trozador de residuos de caña desarrollado con creatividad colombiana y la audacia propia del pueblo latinoamericano fué modelado en 3 dimensiones mediante un programa de computación (autocad) y un paquete llamado Avansse al cuál se le encontraron mas usos que el de simplemente diseñar estructuras. Si esta máquina supera la etapa de proyecto galardonado y es construida , la industria colombiana se activará ofreciendo a menor precio y con un grán nivel de calidad un producto que actualmente monopolizan los paises industrializados. Además las quemas de residuos de caña solo serán un mal recuerdo. Así cada vez que alguien tome café colombiano, brasileño o árabe en Seattle, no estará indirectamente con cada cucharada de azucar contaminando más el mundo."

Para más información: Ingeniero mecánico Vladimir Andrés de la Vega. Teléfono: (57-2)4382654. Cali,Colombia. E-mail: vladvega@telesat.com.co

5.8 Glosario

- **Biopolímero:** son polímeros obtenidos a partir de fuentes renovables, son biodegradables y el proceso de producción no genera sustancias tóxicas.

- **Biodegradable:**
que puede ser transformado en sustancias más simples por la actividad de los organismos descomponedores del suelo y así ser eliminado del medio ambiente.

- **Biotecnología:**
empleo de organismos vivos para la obtención de un producto o servicio útil para el hombre.

- **Bacterias Desnitrificantes**:
es un organismo, generalmente una bacteria o un hongo, que transforma la materia orgánica en compuestos químicos más simples, devolviendo así los nutrientes al medio ambiente.

- **Polímero:**
molécula larga constituida por muchas unidades pequeñas que se repiten. Por ejemplo, son polímeros el ADN, las proteínas y los plásticos.

- **Legislación.**
Conjunto de leyes o disposiciones referente a una materia.
Para la elaboración de la documentación de cualquier legislación que va a ser utilizada como instrumento en su país en relaciones comerciales

5.7 BIBLIOGRAFIA

LaGrega, Michael D y otros, □Gesti□n de residuos t□xicos, Tratamiento, eliminaci□n y recuperaci□n de suelos□, volumen uno y dos, editorial Edigrafos, S.A, Madrid 1996.

Lund, Herbert F, □Manual McGraw-Hill de reciclaje□, volumen uno y dos, editorial Inte ramericana de Espa□a, S.A. Madrid 1996.

Pes□ntez Quezada, Juan Diego □APLICACI□N DE PRODUCCI□N M□S LIMPIA EN EFLUENTES DE LA COMPA□□A ECUATORIANA DEL CAUCHO S.A.□ editorial Fern□ndez, Cuenca - Ecuador 2004.

MORRISON, Boyd, Qu□mica Org□nica. Fondo Educativo Interamericano, S.A. 1976. p ag.1154-1156.

Villarroel B. Francisco. "Bot□nica Sistem□tica" Quito - Ecuador, Imprenta Mej□a 19 98

http://www2.uiah.fi/projects/metodi/237.htm
www.Denisenajmanovich.com.ar , publicaciones, Cambio de paradigma e □nter disciplin a. consulta realizada el 8 de agosto del 2008.

SIGA. 2003. Producci□n M□s Limpia como Estrategia Integrada de Prevenci□n Ambi ental. En Internet (en l□nea).<http.siga.cl./definici□n/>. consulta realizada el 5 de diciem bre de 2008.

CNPL. 2001. Producci□n M□s Limpia, generalidades. Centro Nacional de Producci□n limpia de Chile. En Internet (en L□nea).<http.cnpl.cl/generalidades/>. consulta realizada el 8 de junio de 2008.

http://www.plasticosbiodegradables.com/ consulta realizada el 18 de febrero de 2008.

Baudrillard, Jean, " Las estrategias fatales" (2002). Ed. Anagrama, Barcelona.

MORRISON, Boyd, Qu□mica Org□nica. Fondo Educativo Interamericano, S.A. 1976. p ag.1154-1156.
Tesis de Isabel Cristina Berm□dez Escobar, Licenciada en Historia, Universidad del Vall e; Maestr□a en Letras / Estudios Culturales, Universidad Andina Sim□n Bol□var, Quito ; Profesora, Departamento de Historia, Universidad del Valle.

http://www.plasticosbiodegradables.com/

CODEX STAN
Codigo de Practicas de Higiene paralos alimentos envasados refrigerados de larga duraci on en
CAC/RCP 46 - (1999)

Pegamentos: Tipos y uso www.decolores.cl/portal2/index2.php?option=content&do_pdf =1&id=22 - consultado el 10 de marzo del 2008.