

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

**Análisis De Viabilidad Para Sistemas De Aprovechamiento De Residuos
Agroindustriales En La Zona Cundiboyacense**

**Johanna Marcela Garzón Ramírez
Edwin Jhoan Quevedo García
Luis Adriano Espitia Robayo**

**Universidad ECCI
Facultad de Ingeniería
Ingeniería Mecánica
Bogotá D.C.
2015**

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Análisis De Viabilidad Para Sistemas De Aprovechamiento De Residuos Agroindustriales En La Zona Cundiboyacense

**Johanna Marcela Garzón Ramírez
Edwin Jhoan Quevedo García
Luis Adriano Espitia Robayo**

Proyecto de Investigación


**Dr.-Ing. Carlos Andrés Forero Núñez
Doctor en Ingeniería**

**Universidad ECCI
Facultad de Ingeniería
Ingeniería Mecánica
Bogotá D.C.
2015**

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

TABLA DE CONTENIDO

1.	Título de la investigación	4
2.	Problema de investigación	4
3.	Objetivo general	4
4.	Objetivos Específicos	4
5.	Diseño metodológico	5
6.	Investigación.....	6
6.1.	La Papa	7
6.2.	El Repollo	10
6.3.	La Cebolla	12
6.4.	El Durazno	14
6.5.	La Zanahoria	16
6.6.	La Lechuga.....	18
6.7.	La Curuba.....	19
6.8.	La fresa.....	20
6.9.	La Acelga.....	21
6.10.	La Uchuva	22
7.	conclusiones.....	29
8.	Referencias	30

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

1. Título de la investigación

“Análisis de viabilidad para sistemas de aprovechamiento de residuos agroindustriales en la zona Cundiboyacense”

2. Problema de investigación

Colombia es un país que basa su generación de energía eléctrica en sistemas a partir de fuentes hídricas (hídricas) o en sistemas basados en la combustión del carbón (termoeléctricas). Sin embargo, la aprobación de la ley 1715 para el aprovechamiento de fuentes alternativas de energía a partir de recursos renovables tales como la radiación solar, vientos, mareas o biomasa no convencional, abre las posibilidades de desarrollar nuevos sistemas energéticos. En la actualidad, Colombia es un país con una gran diversidad de cultivos agrícolas los cuales debido a sus características de tamaño y producción generan cantidades importantes de residuos en comparación con el fruto finalmente comercializado.

Muchos de estos residuos no son adecuadamente aprovechados para generar otros subproductos de mayor valor agregado y son, en ocasiones, dispuestos de manera incorrecta aumentando el impacto ambiental en los lugares de disposición. Aspectos como malos olores, plagas y algunas enfermedades son consecuencias del no aprovechamiento de estos residuos. En la actualidad existen diversas tecnologías mediante las cuales es posible dar un mejor uso a estos residuos; una de estas se basa en la densificación de residuos para generación de combustibles sólidos densificados y su posterior aplicación en sistema de gasificación. A pesar de esto, estas tecnologías no son frecuentemente empleadas en el país debido al desconocimiento de información técnica, de mercado y de disponibilidad que permita establecer cierto indicio de la viabilidad que dichos procesos podrían tener en regiones específicas del país.

3. Objetivo general

Identificar las condiciones actuales que afectan la viabilidad de sistemas de aprovechamiento de residuos agroindustriales en la zona Cundiboyacense.

4. Objetivos Específicos

- Establecer los principales residuos agroindustriales generados en la zona Cundiboyacense
- Identificar las características fisicoquímicas de los residuos generados.
- Analizar las propiedades técnicas y económicas de las tecnologías existentes para producción de biocombustibles densificados y sistemas de gasificación.
- Evaluar la viabilidad técnica de la aplicación de sistemas de aprovechamiento de residuos agroindustriales de pequeña y mediana escala.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

5. Diseño metodológico

El trabajo se llevará a cabo en cuatro etapas que se encuentran interconectadas en serie (Figura 1).



Figura 1 Esquema general de la metodología a implementar en el desarrollo del proyecto

Durante el proyecto se seguirán una serie de actividades enmarcadas en las cuatro fases mostradas con anterioridad. La primera etapa del proyecto se basa en la identificación de los principales productos agrícolas de la zona Cundiboyacense. Para esto los estudiantes deberán consultar suficiente bibliografía referente a los niveles de producción de diversos productos derivados de la agroindustria en las diferentes zonas de la región Cundiboyacense; con esta información será posible clasificar estos productos de acuerdo a su producción anual, mensual y por lugar. Para esto se llevaran a cabo tablas con la información empleando Microsoft Excel. Posteriormente dará comienzo la segunda fase del proyecto mediante la cual lo estudiantes analizarán y consultaran cual es la generación de subproductos o residuos por tipo de industria. Por ejemplo se definirá la cantidad de cascara generada por fruto comercializado o por fruto sembrado (dependiendo de la información encontrada en distintas referencias bibliográficas).

Una vez realizada esta revisión, darán paso a la tercera fase en la cual se identificarán las tecnologías existentes para la densificación y gasificación de residuos agroindustriales. Como ingenieros mecánicos deberán prestar atención a la capacidad y diversas características técnicas de las diferentes tecnologías que encuentren disponibles en el mercado. Una vez hecha esta recopilación, los estudiantes identificarán la viabilidad técnica para el aprovechamiento de los residuos agroindustriales en la zona Cundiboyacense. En esta parte del proyecto los estudiantes tienen libertad para definir la viabilidad dando argumentos adecuados a su análisis.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

6. Investigación

Se realiza un proyecto de investigación correspondiente a los residuos de los cultivos Agroindustriales de la zona Cundiboyacense, que a su vez está compuesta por los siguientes municipios: chía, Chiquinquirá, Duitama, Facatativá, Paipa, Soacha, Sogamoso, Tunja, Ubaté y Zipaquirá.

De acuerdo con la investigación realizada de la zona, encontramos gran variedad de productos Agroindustriales, tales como: arveja, brócoli, cilantro, espinaca, feijoa, frijol, lechuga, maíz, papa, aromáticas, plantas medicinales, tomate de árbol, plantas condimentarias, Curuba, mora, cebolla, caducifolios, col, repollo, tomate, zanahoria, acelga, ajo, alcachofa, apio, fresa, haba, remolacha, frutales exóticos, caña, cebada, lulo, trigo, ahuyama, banano, calabaza, guayaba, cítricos, nabo, arracacha, avena, yuca.

Según los datos obtenidos realizamos una clasificación de los productos más destacados por su mayor producción anual, esta información será la que realmente necesitamos para el proyecto, los productos seleccionados están relacionados en la siguiente tabla:

	PRODUCTO	PRODUCCION (TON)
1	papa	8290,31
2	zanahoria	2042,44
3	acelga	1806,67
4	cebolla de bulbo	1630,73
5	fresa	1374,55
6	repollo	432,64
7	durazno	372,11
8	lechuga	341,72
9	Curuba	188,45
10	uchuva	180,00

Tabla 1. Clasificación de productos

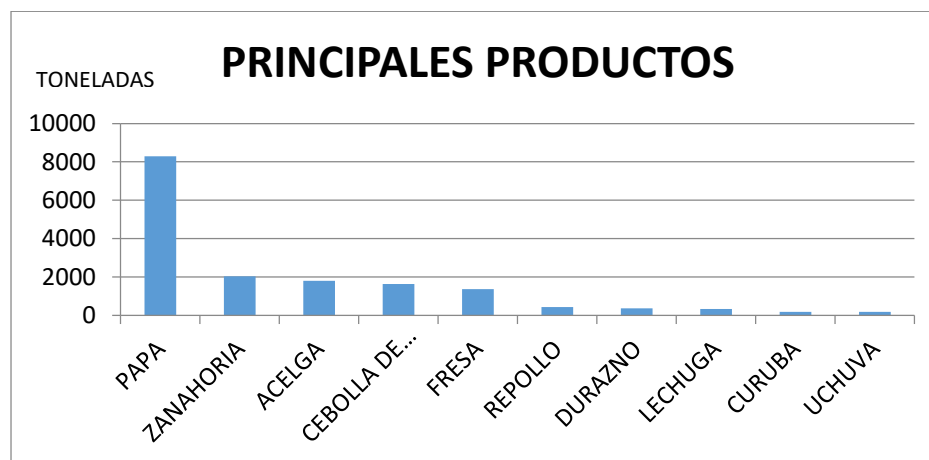



Ilustración 1. Principales productos de la zona Cundiboyacense

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

6.1. La Papa

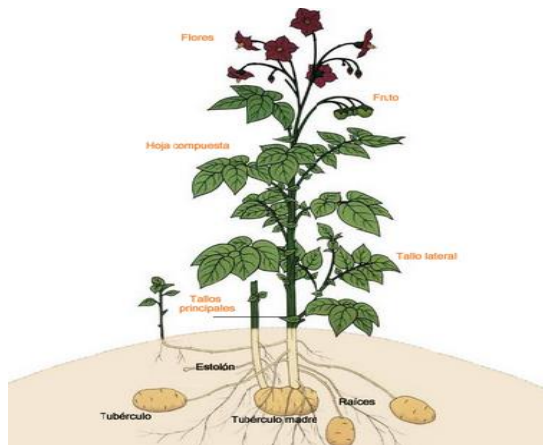


Ilustración 2. Planta de papa con tubérculos en desarrollo. Fuente: <http://clickpapas.cl/blog/2012/12/05/la-planta/>.


La papa es una planta que forma parte de la familia de las solanáceas, su origen América del Sur, se cultiva en el mundo de manera excesiva debido a que es un producto comestible.

La mayor parte cultivada se halla en el altiplano andino, hace unos 7 mil años, la papa cruzó las fronteras del continente americano gracias a los conquistadores que la llevaron hacia España, en primer lugar como una curiosidad de la botánica, aunque luego su función alimenticia sería la que tomaría la delantera, convirtiéndose rápidamente en uno de los principales alimentos que consumimos los seres humanos de cualquier parte del planeta tierra [1].ⁱ

Análisis químico de la papa

La papa es un tubérculo con un tallo subterráneo para el almacenamiento de almidón. La parte de afuera del tubérculo se denomina Periderma; viene luego, una parte estrecha de baja visibilidad que es la corteza, ambas partes forman la cáscara.

En la siguiente tabla se muestra la composición química de la papa, dando a conocer los principales beneficios nutricionales y su porcentaje de influencia.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Composición por 100g

COMPOSICION	OTRAS VARIETADES	PAPA CRIOLLA
Parte Comestible	100.0 %	100.0 %
Calorías (100 gr)	84.0 %	83.0 %
Agua %	76.7 %	75.5 %
Proteína %	1.9 %	2.5 %
Grasa %	0.1 %	0.1 %
Carbohidratos %	19.31 %	18.7 %
Azúcares Invertidos %	0.11 %	
Fibra %	1.0 %	2.2 %
Cenizas %	1.0 %	1.0 %
Calcio mg/100 gr	4.0%	7.0%
Fosforo mg/100 gr	26.0 %	54.0 %
Hierro mg/100 gr	1.1 %	1.0 %
A, ascórbico mg/100 gr	20.0 %	15.0 %

Tabla 2. Análisis químico de la papa. Fuente: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).

Cultivo de la papa

Para empezar a cultivar papa a gran cantidad hay que tener en cuenta ciertas etapas fundamentales, para el buen desarrollo del cultivo y para obtener un producto de gran calidad, si establecemos unos pasos a seguir podremos tener un control del cultivo y así obtener muchos beneficios. Para ello se crearon las siguientes etapas que hacen parte de la producción de papa en Colombia.


- Selección y clasificación de la semilla
- Establecimiento del cultivo
- Desarrollo del cultivo
- Sanidad del cultivo
- Cosecha y post cosecha
-

Selección y clasificación de la semilla

Como primer paso la selección, que consiste en separar las papas, dañadas, deformes, cortadas o rajadas de aquellas que están en buenas condiciones para mantener la calidad del producto.

Establecimiento del cultivo

Esta etapa consiste en la búsqueda, preparación y siembra del cultivo para ello se tienen tres momentos fundamentales que son los siguientes:

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Como primer momento, la selección del lote: Los suelos recomendados para el buen desarrollo del cultivo de la papa son aquellos de textura arenosa, con buena disponibilidad de materia orgánica (10%), sueltos y aireados, ligeramente ácidos y con buena capacidad de retención de agua.

Como segundo momento, la preparación del terreno: Consiste en generar una cama de siembra con las condiciones físicas adecuadas que faciliten las labores del cultivo como la surcada y el tapado de la semilla.

Como tercer momento, la realización de la siembra: En este momento se procede a realizar la inserción de las papas con los brotes en la tierra, se debe tener cuidado para no llegar a romperlos, pues estos brotes se convertirán en raíces llenas de tubérculos.

Desarrollo del cultivo

En el surgimiento de la planta de papa se pueden diferenciar tres etapas: emergencia, crecimiento vegetativo y reproductivo (desarrollo de tallos, hojas, inicio de tuberización, floración y fructificación), y madurez. Teniendo en cuenta este crecimiento se define la forma en que se realizara el control de fumigación.

Sanidad del cultivo

Para tener un cultivo sano hay que tener en cuenta que la semilla sea la adecuada y que la tierra en la cual se realizara el cultivo esté libre de plagas, teniendo en cuenta estos dos aspectos podremos lograr una cosecha de la mejor calidad.


Cosecha y post cosecha

La cosecha y post cosecha es uno de los momentos más importantes del cultivo de la papa pues recogeremos los frutos de nuestro trabajo, en esta etapa se realizara la selección, clasificación y transporte del producto hacia el lugar de consumo [2]ⁱⁱ.

Desperdicios generados en el cultivo de papa

En las etapas anteriores se dan a conocer los pasos y procedimientos para el cultivo de la papa, de ellos podemos deducir que desde la selección de la semilla ya se están generando desperdicios que pueden ser tubérculos dañados, cortados, o productos muy pequeños.

Ya en el momento de la cosecha y post cosecha, que se relaciona con la extracción del producto en el cultivo, se están generando otro tipo de desechos como hojas secas, raíces y tallos. Fuera de esto en la tierra están quedando pequeños tubérculos cortados por las maquinas extractoras; que por lo general son recogidos por los campesinos lugareños pues es un producto de baja calidad a nivel comercial. De este tipo de productos aproximadamente se está desperdiciando un 15% [3].ⁱⁱⁱ

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

6.2. El Repollo



Ilustración 3. Repollo. Fuente: http://extension.illinois.edu/veggies_sp/cabbage.cfm

El repollo es un vegetal de textura dura que crece en suelos fértiles. Los repollos se pueden conseguir de diferentes colores, de verde, así como también rojos o púrpuras. La forma por lo general es redonda o se consiguen de formas aplanadas o puntiagudas. La mayoría de las variedades tienen hojas lisas, pero los tipos de repollo rizado tienen hojas rizadas [4].^{iv}

El repollo es fácil de cultivar si se selecciona la variedad apropiada y se realizan las prácticas culturales y de manejo de insectos apropiados. El repollo ha sido reconocido como una buena fuente de vitaminas y recientemente se ha demostrado que el repollo tiene propiedades preventivas contra enfermedades también.


Análisis químico del repollo

Entre las propiedades nutricionales del repollo cabe destacar que tiene las siguientes:

Composición por 100g

Proteínas Crudas	4.92g
Carbohidratos	16.9g
Vitamina C	50-80mg
Vitamina B1	0.05-0.10mg
Vitamina B2	0.05-0.10mg
Niacina	0.3g
Calcio	45-100mg
Fosforo	25-35mg
Hierro	0.5-1.0mg
Sodio	13mg
Potasio	185mg
Magnesio	16mg

Tabla 3. Análisis químico del repollo. Fuente: Fundación de desarrollo agropecuario inc.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Cultivo de repollo

Presiembra

En este momento se define que otros cultivos fueron sembrados donde vamos a cultivar el repollo, además de esto se tienen en cuenta los siguientes pasos:

- Preparación de suelos
- Limpieza del terreno
- Arado
- Surcado
- Levantado de camas
- Gestión del recurso suelo

Variedades

Es importante contar con información técnica sobre las variedades y las condiciones a las que se adapta, porcentaje de germinación, la experiencia del productor con la variedad, la preferencia del consumidor, y sobre todo la adaptación de las condiciones locales, son factores para tomar una decisión acertada en la elección.

Manejo de semilleros

El cultivo de repollo es de siembra indirecta, por lo tanto se necesita de semilleros o establecimientos en bandejas con micro túneles, para reducir riesgos en la infestación de cualquier patógeno al establecerlo en semilleros en el suelo. Se deben tener en cuenta los siguientes pasos para que la semilla sea la adecuada, dentro de ellos encontramos los siguientes:

- Selección del sitio de la siembra del semillero
- Método tradicional de siembra en semilleros
- Desinfección de materiales
- Control y calidad de semilla
- Prueba de germinación
- Calidad de sustrato
- Manejo de plántulas en bandejas


Trasplante

El trasplante de las plántulas de repollo se realiza a los 30 días después de sembrada la semilla, para lo cual se seleccionan las plántulas sanas y que presenten mejor vigor, que estén libres de síntomas de enfermedades y así asegurar un buen prendimiento y desarrollo de la plantación.

Buenas prácticas agrícolas para el manejo del cultivo del repollo

Riego

Una vez trasplantado se le aplica riego cada 3 días y de acuerdo a la temperatura se aplica 3 horas al día mediante riego por goteo.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Fertilización

La finca o cultivo debe contar con una guía de labores agrónomas en la cual se aborda la aplicación de fertilizantes dependiendo del producto a aplicar en unidad de producción. Es necesario contar con un registro de aplicación de fertilizantes en el cual se detalle el lote aplicado, la cantidad aplicada, la dosis y el responsable. Con este procedimiento se hace un buen manejo y utilización de los productos [5].^v

Desperdicios generados en el cultivo de repollo

En el cultivo de repollo se están generando subproductos tales como hojas amarillas, tallos y raíces sobrantes que quedan en la tierra producto del cultivo; en el momento de la selección y clasificación del producto para el transporte están quedando más residuos tales como hojas secas, cortadas y de baja calidad. Dando un porcentaje total de desperdicios de un 20% promedio.

6.3. La Cebolla




Ilustración 4. Cebolla. Fuente: <http://ventas.plantarfuturo.co>

La cebolla es una planta de la familia de las Liliáceas, al igual que el ajo, es originaria de Asia Central y de las regiones del Mediterráneo, pero actualmente se ha convertido en una de las hortalizas más cultivadas en todo el mundo. Su consumo es uno de los más antiguos, los primeros cultivos datan de hace más de 5000 años, y actualmente un ingrediente que se utiliza en la mayoría de las cocinas.

La cebolla es un alimento que aporta una muy baja cantidad de calorías, con un alto contenido de agua, que se comporta como un excelente regulador del organismo gracias a su alto contenido de fibras y vitaminas [6].^{vi}

Análisis químico de la cebolla

La cebolla es un alimento con un gran porcentaje de vitaminas (A, B, C y E), en minerales y en oligoelementos: calcio, magnesio, cloro, hierro, fósforo, azufre, potasio. Además, contiene una sustancia especial llamada glucoquinina, la insulina vegetal y animal, con propiedades muy conocidas para ayudar a combatir la diabetes. Las enzimas de las cebollas favorecen la fijación del oxígeno y colaboran con las funciones respiratorias, como vemos es un gran portador de vida para la mayoría de nuestros sistemas ayudando a combatir enfermedades [7].^{vii}

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

La composición química detalla en cuanto a nutrientes y cantidades las podemos ver en la siguiente tabla:

Composición por 100g			
Energía	43 kcal	Agua	89 %
Glúcidos	7,1 %	Lípidos	0,2 %
Proteínas	1,3 %	Fibras	2,1 %
Calcio	25 mg	Magnesio	10 mg
Potasio	170 mg	Hierro	0,3 mg
Vitamina C	7 mg	Vitamina B1	0,06 mg
Vitamina B3	0,3 mg	Vitamina B6	0,14 mg
Vitamina B9	0,02 mg	Vitamina E	0,14 mg

Tabla 4. Análisis químico de la cebolla. Fuente: <http://www.cebollaeblog.com/cebolla/>

Cultivo de la cebolla

Siembra

La cebolla usualmente puede sembrarse por semilla sexual o por hijuelos. En donde hay estaciones se utiliza más el primer sistema; en los climas tropicales la planta nunca no produce semilla sexual, y se debe usar la siembra por hijuelos. La distancia aproximada de siembra es de 50-80cm entre surcos y de 30-40cm entre sitios, según si el suelo es fértil. En la propagación asexual, se colocan en cada sitio de 2 a 3 hijuelos gruesos y bien formados. Para este procedimiento se utilizan semilleros para que los hijuelos crezcan y cuando ya alcancen la etapa de madurez se pasen al cultivo.

Profundidad de siembra

Para que el cultivo sea lo más productivo es necesario que la semilla quede cubierta con el sustrato, con una profundidad promedio de 1 cm.

Manejo de luz

Para el crecimiento y desarrollo de los hijuelos es necesario que la cebolla este en un lugar con una alta exposición al sol, en lugar abierto y ventilado.

Riego

Mantenga el sustrato o acumulación de tierra preferiblemente húmeda durante la germinación sin exceso.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Sustrato

Se realiza mezclando tierra negra cernida y cascarilla de arroz, por lo general debe quedar una mezcla arenosa.

Desinfección de sustrato

Para la desinfección de la mezcla se utilizan productos químicos, que ayudan a conservar el crecimiento del producto y a que este llegue a una calidad superior.

Productos químicos

Se debe utilizar aquellos aprobados por la FDA y el ICA, según sea la dosis debe taparse durante 4 - 6 días y dejar al aire durante 8 días, antes de sembrar la semilla, para que la concentración de químicos sea la adecuada [8].^{viii}

Desperdicios generados en el cultivo de la cebolla

En el cultivo de la cebolla se generan residuos en el proceso conocido como Pelanza que consiste en un desprendimiento de hojas secas y deterioradas y de las raíces más largas, que son abandonados en diferentes lugares sin ningún tratamiento, dejando un 15% de partes de la cebolla en el cultivo, generando así un tipo de subproducto sin uso [9].^{ix}


6.4. El Durazno



Ilustración 5. Durazno. Fuente: <http://mednaturesagradafamilia.blogspot.com.co>

El durazno es proveniente de china, su nombre científico es el Prunas persicae miller pertenece a la familia de las Rosáceas; actualmente se cultiva por todo el mundo, y su gran producción se concentra en Europa, lo cual implica un 50% de la producción mundial.

En Colombia el durazno se cultiva en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Santander, Antioquia, Caldas, Nariño y Boyacá, crece en suelos fértiles a temperatura promedio entre los 30° y 10°, con una superficie total cultivada de 23.189 Km. cuadrados aparece como el principal productor Boyacá con una producción por hectárea de 5.908.925; Cundinamarca segundo productor, con costos de producción de 5.815.200 por Ha, el tercer productor es Santander; luego Antioquia, Valle y Nariño [10].^x

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Análisis químico del durazno

El durazno, por su intenso sabor dulce, es una de las frutas más calóricas. Sin embargo, el contenido en hidratos de carbono es relativamente bajo, por lo que es una de las frutas que menos energía aporta. Se destaca por su riqueza de fibra, que mejora el tránsito intestinal, y entre su composición mineral sobresale el potasio, y en cantidades discretas, el magnesio y el yodo [11].^{xi}

Composición por 100g

Nutrientes	Por cada 100g
Agua	88.87g
Proteínas	0.91g
Lípidos	0.25g
Ceniza	0.43g
Hidratos de Carbono	9.54g

Tabla 5. Análisis químico del Durazno. Fuente: <http://www.scielo.org.ve/scielo>

Cultivo del durazno

Para establecer un cultivo de frutales caducifolios como el durazno se debe tener en cuenta los siguientes pasos:

Selección del sitio de siembra

Se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

Temperatura: 12-24 °C. , Humedad relativa: 70-85%. , Altura: 1800-2800 m.s.n.n, Suelo: debe presentar buena profundidad, buen drenaje, la fertilización se debe realizar con base en el análisis suelo.

Distancia de siembra

Durazneros: La distancia debe estar entre 5 m surcos y entre 5 m plantas para las variedades dorado, diamante y rey negro.

Sistema de trazo

Para el trazo del cultivo se debe tener en cuenta inclinación o pendiente del terreno los trazos más recomendados son:

- **Cuadrado:** Se usa en terrenos planos o medio ondulados.
- **Tres bolillos:** Con este tipo de trazo podemos sembrar muchos más árboles pues existe mayor número de árboles por unidad de área (densidad).

Preparación ahoyado

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

El hueco al cual se va a trasplantar la planta debe tener unas dimensiones de 80 cm de diámetro x 80 cm de profundidad al cual se le debe de adicionar tres kg de materia orgánica (gallinaza o porquinaza), y un Kg de abono compuesto.

Siembra

El árbol debe estar bien hidratado, quitar la bolsa que trae del semillero, colocar la planta en el centro del hueco agregar tierra e ir presionado para que la tierra que bien dispuesta, luego de la siembra mantener bien hidratadas las plantas y realizar todo el manejo de exterminio de plagas con un buen procedimiento de fumigado.

Manejo fitosanitario

Como se mencionó anteriormente es necesario contar con un plan de fumigación Para el control tanto de enfermedades como de plagas, se debe realizar un control integrado en el cual se combinen todas las herramientas biológicas, químicas, culturales, etiológicas. Con el fin de ser lo más eficientes en cuanto al manejo del cultivo [12].^{xii}

Desperdicios generados en el cultivo del durazno


En el cultivo de Durazno encontramos desechos en la parte baja de los árboles, tales como duraznos que se caen de los arboles debido a las aves que los pican, por otro lado encontramos otro tipo de desperdicios en las podas de los árboles, estos residuos generados se queman en la propia explotación tras ser retirados del campo y en una proporción más baja se utilizan como combustible (truncos o ramas más gruesas). El porcentaje aproximado de subproducto generado es del 15 al 20% [13].^{xiii}

6.5. La Zanahoria



Ilustración 6. Zanahoria. Fuente: <http://www.elclubdelafruta.com/fruta/186/zanahoria-peso.aspx>

Esta planta fue cultivada inicialmente en el centro asiático y mediterráneo. En los primeros cultivos las raíces de esta planta eran de color violeta, y no naranja como la conocemos actualmente, pertenece a la familia Umbelíferas. La zanahoria es una verdura, que necesita de dos años para realizar su ciclo vegetativo, como es cultivada para aprovechar la raíz, se cosecha al poco tiempo de ser plantada, se

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

cultiva principalmente en clima frío. En el primer año se forma con pocas hojas y raíz. En la segunda estación de crecimiento se forma un tallo corto en el que nacen las flores, y se pueden recoger las semillas [14].^{xiv}

Análisis químico de la zanahoria

Por cada 100g			
Agua		93,9 %	
Hidratos de C		3,5 %	
Proteínas		1,0 %	
Lípidos		0,11 %	
Elementos minerales	por 100 g	Vitaminas	Por 100 g
K	290 mg	Retinol (Vit. A)	3,60 mg
Na	3 mg	Tiamina (Vit. B1)	0,06 mg
P	27 mg	Riboflavina (Vit. B2)	0,06 mg
Ca	11 mg	Niacina (Vit. B3)	0,50 mg
Fe	0,6 mg	Piridoxina (Vit. B6)	0,20 mg

Tabla 6. Análisis químico de la Zanahoria. Fuente: <<http://www1.etsia.upm.es/departamentos/botanica/fichasplantas/zancomp.html>>.


cultivo de la zanahoria

“Para cultivar la zanahoria, se debe preparar la tierra mezclándola con estiércol y compost para que le aporten los nutrientes que la planta necesita, esta tarea se debe realizar con seis meses de anterioridad. Las semillas se deben mantener humedecidas dos días antes de ser plantadas para una buena germinación, se deben depositar entre 4 o 5 semillas cada 2,5cm, a una profundidad de 1cm, cuando comienzan a salir las plantas se deben reorganizar y se deja una zanahoria cada 8cm.

La zanahoria a pesar de ser una planta de clima frío necesita de la luz solar la mayoría del día, por otro lado el suelo donde están plantadas debe permanecer lo suficientemente húmedo. Para cosecharla es bueno realizar el proceso manualmente para que no sufra daños [15].^{xv}

Desperdicios generados en el cultivo de zanahoria

El porcentaje de desechos que podemos utilizar de la zanahoria para nuestro proyecto es del 20%. Pese a que se ha avanzado mucho en materia de producción, no se puede resolver el problema del descarte que representa alrededor del 20% de la producción. “La zanahoria, una vez que se cosecha, se la lava, clasifica y se la embolsa. Como resultado de la clasificación aparece el descarte, compuesto por las que no cumplen el estándar por el tamaño y la forma [16].^{xvi}

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

6.6. La Lechuga



Ilustración 7. Lechuga. Fuente: <<http://imeoobesidad.com/blog/conoces-las-propiedades-que-tiene-la-lechuga/>>

Es una hortaliza que tiene muchas clases y variedades, sus propiedades nutritivas son muy pocas, solo aporta unas pocas vitaminas y minerales. Pertenecen a la familia de las herbáceas, es una de las hortalizas más populares que existen [17].^{xvii}

Análisis químico de la lechuga


Por cada 100 g	
Carbohidratos (g)	20.1
Proteínas (g)	8.4
Grasas (g)	1.3
Calcio (g)	0.4
Fósforo (mg)	138.9
Vitamina C (mg)	125.7
Hierro (mg)	7.5
Niacina (mg)	1.3
Riboflavina (mg)	0.6
Tiamina (mg)	0.3
Vitamina A (U.I.)	1155
Calorías (cal)	18

Tabla 7. Análisis químico de la Lechuga. Fuente: <<http://www.infoagro.com/hortalizas/lechuga.htm>>

Cultivo de la lechuga

Para comenzar la siembra de la lechuga primero debemos tener un terreno que sea bueno en nutrientes y que drene perfecto, para esto se recomienda echarle al terreno una buena cantidad de humus (sustancia que se crea a partir de la descomposición de materia orgánica presente en la capa superficial del cuerpo).

Esta hortaliza no se debe plantar en terrenos arcillosos ya que no crecen bien, debe estar en un terreno fresco para que pueda germinar, la tierra debe estar húmeda, por eso se adapta a todas las estaciones del año excepto en verano, cuando se está en verano siempre se debe dejar a la sombra [18].^{xviii}

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Desperdicios generados en el cultivo de la lechuga

El porcentaje de desechos que podemos utilizar de la lechuga para nuestro proyecto es del 15%. Subproductos de la lechuga, hojas secas y dañadas.

6.7. La Curuba



Ilustración 8. La Curuba. Fuente: < <http://freshplazza.com/naranjas-amarillas.html> >

La Curuba es originaria de Latinoamérica, pertenece a la familia de las pasifloráceas del clado, es una planta que se enreda en el tallo, de hojas elípticas, trilobuladas y aserradas en la margen. El fruto es más largo que ancho, es blando y de color amarillo al madurar. Es una planta trepadora. Produce frutos durante varios años, por eso se debe estar podando constantemente, la Curuba es una fruta climatera [19].^{xix}

Análisis químico de la Curuba

PARAMETROS	VALORES
Agua	92%
Calorías	25g
Proteínas	0.60g
Grasa	0.10g
Carbohidratos	6.30g
Fibra	0.30g
Calcio	4mg
Fosforo	20mg
Hierro	0.40mg
Vitamina A(U.I)	1.700
Ácido Arcorbico	70mg
Niacina	2.5mg
Rivoflavina	0.03mg

Tabla 8. Análisis químico de la Curuba. Fuente: < <http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/2782/3/1047966600.pdf> >

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Cultivo de la Curuba

El cultivo de la Curuba debe hacerse en clima frío, puede sembrarse en cualquier terreno, pero estos deben ser profundos, fértiles y que posean un buen drenaje, su semilla es asexual. El cultivo se desarrolla sobre espalderas ya que es un arbusto trepador, su construcción es muy parecida a la de las cercas de púas. Para realizar la respectiva construcción de las espalderas se debe tener en cuenta la dirección del viento y colocarla en su misma dirección, esto ayuda a que el cultivo tenga una muy buena aireación y no puede tener exceso de humedad, porque si posee muchísima humedad el fruto se puede dañar.

El cultivo se debe estar podando constantemente, la planta se debe formar de arriba hacia abajo, antes de la siembra se debe aplicar mucho material orgánico, solo el tipo que sea necesario según el suelo, cuando la planta comienza su producción se debe fertilizar antes de que de las flores y después de la fructificación [20].^{xx}

Desperdicios generados en el cultivo de la Curuba

El porcentaje de desechos que podemos utilizar de la Curuba para nuestro proyecto es del 13%. El gran porcentaje de desechos de la Curuba se dan por aquellas frutas que se dañan en el cultivo o las que están muy pequeñas que no sirven para la venta.

6.8. La fresa

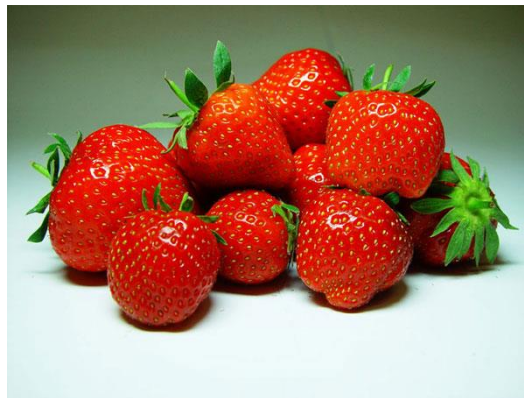


Ilustración 9. La Fresa. Fuente: <<http://www.taringa.net/posts/salud-bienestar/10267072/La-Fresa-Propiedades-y-Caracteristicas.html>>

La fresa es una fruta de color rojo, dulce y aromático, pertenece a la familia de las rosáceas, es una planta que crece muy rápido, forma un conjunto de flores, tallos y hojas que nacen de un mismo pie. Esto se da como consecuencia de la cantidad del calor producido por el recubrimiento de polietileno negro [21].^{xxi}

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Análisis químico de la fresa

PARAMETROS	VALORES
Agua	90%
Proteínas	0.70%
Lípidos	0.50%
Hidratos de Carbono	7%
Vitamina A	5mg/100g
Vitamina B1	0.02mg/100g
Vitamina B2	0.03mg/100g
Vitamina B6	0.06mg/100g
Vitamina C	180mg/100g

Tabla 9. Análisis químico de la Fresa. Fuente: <https://espanol.answers.yahoo.com/question/index?qid=20060927104107AAsv1RY>

Cultivo de la fresa

El cultivo de la fresa es uno de los más delicados que existen y de los cuales requieren mucho cuidado, el terreno debe estar totalmente limpio y se debe regar con suficiente agua para así comenzar con la siembra.

Después de tener sembrada la planta, cada dos semanas se deshierba y se proporciona más tierra, para contribuir con una buena siembra, se debe colocar fertilizantes para aportar nutrientes, y para estimular el crecimiento de las hojas podemos colocar recipientes, bolsas y costales plásticos. Las fresas se pueden cultivar en gran cantidad de climas, el suelo debe estar catalogado como arenoso o franco-arenoso y homogéneamente profundo [22].^{xxii}

Desperdicios generados en el cultivo de la fresa

El porcentaje de desechos que podemos utilizar de la fresa para nuestro proyecto es del 10%. Subproductos de la Fresa racimos viejos, hojas secas y dañadas y restos de frutos que quedan en la base de la macolla [23].^{xxiii}

6.9. La Acelga



Ilustración 10. La Acelga. Fuente: < <http://www.iellas.com/261/propiedades-acelga/>>

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

La Acelga es una hortaliza, que se generó por hibridación y pertenece a la familia de las quenopodiáceas, es una planta que se produce mucho en las zonas costeras o terrenos salinos templados, a esta hortaliza le afecta mucho los cambios bruscos de temperatura. Existen pocas clases de acelga, estas se clasifican por su color, tamaño y grosor del tallo [24].^{xv}

Análisis químico de la acelga

PARAMETROS	VALOR
Agua	91.10%
Proteínas	2.4g
Carbohidratos	1.5g
Ca	105.0mg
P	45.0mg
Fe	2.5mg
Na	147.0mg
Ácido Ascórbico	32.0mg
Vitamina A	2800UI

Tabla 10. Análisis químico de la Acelga. Fuente: <<http://es.slideshare.net/dorues/acelga-expo-seminario>>

Cultivo de la acelga

Para realizar el respectivo cultivo de la acelga esta se puede sembrar en cualquier suelo, lo único indispensable es que la tierra no debe estar saturada de agua, para tener una buena siembra lo ideal es que el terreno este rico en nutrientes y tenga un buen drenaje.

Antes de cultivar la semilla de la acelga se debe dejar remojar en agua, se deben cultivar una muy separada de la otra ya que las raíces deben tener suficiente espacio. Lo ideal es que le dé un poco sol y se debe regar de dos a tres veces por semana [25].^{xv}

Esta hortaliza es muy resistente por lo cual no necesita muchos cuidados.


Desperdicios generados en el cultivo de la acelga

El porcentaje de desechos que podemos utilizar de la Acelga para nuestro proyecto es del 15%. La gran mayoría son hojas secas y dañadas.

6.10. La Uchuva



Ilustración 11. La Uchuva. Fuente: <<http://www.agenciadenoticias.unal.edu.co>>

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Es una fruta amarilla que viene encerrada en un cáliz, se origina en los Andes Suramericanos y es muy representativa por su cantidad de azúcares y vitaminas que posee, además de hierro y fósforo, se puede cultivar en gran variedad de climas como son: templados, sitios tropicales y subtropicales. Esta pertenece a la familia de las Solanáceas y cuenta con gran variedad de clases [26].^{xxvi}

Análisis químico de la uchuva

PARAMETROS	VALOR
Calorías	54
Agua	85.94%
Proteínas	1.5g
Grasas	0.5gr
Carbohidratos	11.0gr
Fibra	04.gr
Ceniza	0.7gr
Fósforo	2.1gr
Hierro	1.7gr
Vitamina A	1730UI
Tiamina	0.01mg
Riboflavina	0.17mg
Niacina	0.80mg
Ácido Ascórbico	20.0mg

Tabla 11. Análisis químico de la Uchuva. Fuente: <http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/Cultivo%20de%20uchuvas.pdf>


Cultivo de la uchuva

La uchuva se puede cultivar en gran variedad de terrenos, en suelos bien drenados y ricos en materia orgánica, para tener un muy buen producto debe tener buena intensidad lumínica. Después de que se realiza la siembra de la semilla en la tierra esta se puede recoger entre tres y seis meses, esto dependiendo en la altura en que sea sembrada.

La semilla de la uchuva se debe sembrar separa una de la otra para que tengan mayor ingreso de aire, disminuye la humedad dentro del cultivo y facilitan las labores culturales. Esta fruta es climatera eso significa que después de separada de su planta continua el proceso de maduración. La recolección del fruto se realiza de manera manual o con tijeras [27].^{xxvii}

Desperdicios generados en el cultivo de la uchuva

En este cultivo se generan desechos muy pequeños, uno de ellos es el recubrimiento de la fruta compuesto por hojas secas, en el cultivo ya encontramos hojas, tallos y frutas que conforman la planta; Que se dejan en el momento de la selección del fruto para el comercio. El porcentaje de subproducto no alcanza el 5%.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Productos y desperdicios generales

De acuerdo con la investigación realizada y a los datos encontrados se relacionan en la tabla que aparece a continuación, en la cual se puede identificar la cantidad de producto cultivado anualmente, el porcentaje de desperdicios y su equivalente en peso.

PRODUCTO	PRODUCCION (TON.)	%DESPERDICIO	DESPERDICIOS POR AÑO (TON.)
PAPA	8290,31	15%	1243,55
ZANAHORIA	2042,44	20%	408,49
ACELGA	1806,67	15%	271,00
CEBOLLA DE BULBO	1630,73	15%	244,61
FRESA	1374,55	10%	137,45
REPOLLO	432,64	20%	86,53
DURAZNO	372,11	18%	66,98
LECHUGA	341,72	15%	51,26
CURUBA	188,45	13%	24,50
UCHUVA	180,00	5%	9,00

Tabla 12. Análisis de cantidad de productos y desperdicios

Aprovechamiento de residuos agroindustriales

Según el artículo publicado sobre **aprovechamiento de residuos agroindustriales [28]^{xxviii}**. Los residuos agroindustriales durante varios años han sido foco de investigación, ya que con estos residuos podemos crear varios productos, dentro de ellos la producción de compuestos útiles como insumos de otros procesos industriales y biocombustible.

Una parte del sector industrial se dedica a producir, transformar, almacenar y comercializar los productos que provienen del campo, algunos de ellos como las frutas, verduras, raíces, semillas, hojas, tubérculos. Los residuos agroindustriales se encuentran en estado sólido o líquido, que resultan de los productos primarios, estos son susceptibles de aprovechamiento o transformación para generar otro producto, el problema que se tiene con los residuos Agroindustriales es que no se tiene aún una conciencia ambiental para su manejo, adicionalmente faltan muchos recursos tecnológicos y económicos.

Muy frecuentemente se hablan de temas como subproductos, residuos y desecho, sin pensar que los tres términos tienen un significado diferente, los subproductos son productos secundarios, que es útil, comercializable, por lo cual tiene un valor agregado que resulta de un proceso industrial, los residuos son aquellos que puede o no tener valor comercial, ya que son poco comunes o por que se producen en bajas cantidades, mientras que los desechos se refiere a los materiales que no tienen ningún valor comercial ni poseen atributos de interés para ser utilizado en algún proceso, por lo cual es considerado como basura.

Las características de los residuos agroindustriales son diferentes y variadas, todo depende de la materia prima y del proceso que los generó, pero todos tres poseen una característica en común que es el contenido de materia orgánica que tiene gran porcentaje de celulosa, lignina, hemicelulosa y pectina.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Para mirar el aprovechamiento de los residuos agroindustriales es necesario conocer la composición de cada uno, la calidad de sus componentes y la gran cantidad que generan, con esto se puede definir las tecnologías ideales para su aprovechamiento y posterior tratamiento. Se debe tener en cuenta que después de realizar el aprovechamiento de un residuo se genera otro residuo de menor calidad que podría tener otra aplicación o ya convertirse en un desecho.

Las siguientes son características en las cuales podemos darle un buen aprovechamiento a los residuos, estos pueden ser utilizados como sustrato para la producción fermentada de insumos y procesos industriales, o el material puede ser sometido a extracciones para recuperar algunos de sus componentes, se debe tener gran cantidad de residuos para la fabricación de nuevos productos, los residuos no deben tener otras aplicaciones que puedan influir con el nuevo producto, no debe tener pre tratamiento o que si lo llegase a tener sea muy sencillo.

Otras características que se deben tener en cuenta son que la disponibilidad del producto permita planificar el proceso para el cual se va a utilizar, también el producto no debe descomponerse de manera fácil.

Los residuos agroindustriales pueden ser utilizados como generación de bioenergéticas, los principales ejemplos son la producción de bioetanol, biodiesel, biocombustibles, biohidrógeno y biogás.


Bioetanol: En el año 1931 se exigió que el combustible debía tener un 5% de bioetanol anhidrido en la gasolina, por lo que a partir de esta fecha se ha venido utilizando este producto. La gran producción de bioetanol se hace a partir de la sacarosa de la caña de azúcar, también se produce a partir de del almidón del maíz. Para no utilizar productos que son comestibles se opta por utilizar el bagazo de la caña de azúcar, residuos de la industria azucarera, aunque estos productos necesitan de mucho tratamiento para la elaboración del bioetanol. El principal componente de los residuos agroindustriales es la lignocelulosa.

La primera etapa del pre tratamiento de un residuo de lignocelulosa para la producción de bioetanol es una molienda para aumentar la superficie de contacto y hacer más accesible el material, después se utiliza la explosión con vapor, la hidrólisis o métodos químicos como la hidrólisis ácida, y alcalina. La hidrólisis enzimática se aplica una vez que los residuos han sido previamente tratados, para dejar las cadenas poliméricas más expuestas.

El producto más utilizado para la elaboración de bioetanol es el bagazo de la caña de azúcar, aunque también se han estudiado los siguientes productos para la elaboración del mismo: aceite de palma, racimos libres de la fruta, paja, cascara, tallo de la flor del plátano, cascara de soya, hojas de caña de azúcar, rastrojos de maíz, paja de trigo, mazorca, plantas acuáticas, avena, salvado de trigo, paja de arroz.

Biodiesel: Es una mezcla de ácidos grasos de cadena larga y monoalquil-ésteres, de alcoholes de cadenas cortas (metanol o etanol), este producto mejora la eficiencia de combustión de los motores diesel, el proceso consiste en la transesterificación de aceite vegetal con alcoholes de bajo peso molecular, la reacción requiere catálisis que puede ser ácida, alcalina o enzimática.

Para la obtención de biodiesel se puede utilizar los siguientes productos: semillas de canola, soya, girasol, palma, aceites de almendra, cebada, coco, copra, nuez, laurel, avena, salvado de arroz, ajonjolí, sorgo y trigo. Las reacciones de transesterificación enzimática incluyen la conversión de triglicéridos a diglicéridos y posteriormente glicerol, se requiere reactivos de los grupos acilo, se utilizan alcoholes de cadena corta como etanol y metanol.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

La producción de biodiesel genera demasiados residuos para los cuales se deben buscar alternativas o tratamiento para dar una mejor finalidad.

De acuerdo con el trabajo **Valoración de la producción de biogás para uso doméstico en una muestra selectiva de desechos orgánicos vegetales [29]^{xxix}**. La generación de biogás a través de la Biodigestión anaeróbica a partir de los desechos agroindustriales representa una muy buena alternativa para el aprovechamiento energético y disminución de impactos ambientales, se realiza un banco de prueba de Biodigestores para la elaboración del biogás para uso doméstico, tomando condiciones termodinámicas estándar de presión y temperatura, estimar los volúmenes de biogás, pH del sustrato, concentración del sustrato, tipo del catalizador. Se ensayaron 3 Biodigestores, en cada biodigestor se colocó desechos de papa, repollo y zanahoria. La mezcla permitió observar la producción de bio-gas para uso doméstico, temperatura del sistema, niveles alcanzados de pH, masa y concentración del sustrato, también la concentración y volumen del catalizador.


Para este estudio se utilizó un 25% desechos de cada uno de los desechos de papa, zanahoria, cebolla. Estos se depositaron en unos recipientes con polímeros que se sellaron herméticamente, se sacaron cinco muestras. Todo el proceso duro veinticuatro días y se evaluó la producción de biogás, así como otros parámetros estudiados. Se utilizaron botellas pet ya que estas sirven como Biodigestores por tener alta resistencia, baja permeabilidad, no son tóxicos y tienen una mínima presión internSegún la investigación realizada por el señor Germán López Martínez sobre **Biodigestión Anaerobia De Residuos Sólidos Urbanos [30]^{xxx}** publicación de la Revista De La Facultad Nacional de Agronomía; Vemos en la tabla # 1 que los principales componentes presentes en las basuras de Bogotá están compuestas por desechos de materia orgánica, constituidas por desechos de alimentos y algo de desechos de jardín. Citamos esta investigación porque los productos de nuestra investigación (**Subproductos Del Cultivo En La Zona Cundiboyacense**) hacen parte fundamental de este 50.1% de materia orgánica, si lo vemos desde otro punto de vista los productos cultivados en la zona Cundiboyacense por lo general van a llegar a nuestras centrales de mercado en la ciudad como Corabastos, generando una gran cantidad de desechos.

Si reunimos los desechos generados en el cultivo, más los generados en el momento del consumo nos daríamos cuenta que el porcentaje ya no sería del 50.1% si no incrementaría significativamente. De esto podemos concluir que la Biodigestión es una herramienta fundamental para el aprovechamiento de los desechos de basuras de materia orgánica, produciendo Biogás a través de la fermentación.

Materia orgánica (material biodegradable a corto plazo)	50,1%
Plásticos y caucho (material biodegradable a largo plazo)	27,7%
Papel y cartón (material biodegradable a mediano plazo)	14,3%
Textiles	2,7%
Vidrio, cerámica, ladrillo, cenizas y minerales	2,3%
Otros (madera, huesos, material inerte, cueros, etc.)	2,9%

Tabla 13. Registros promedio mensuales de la composición físico química de los RSU depositados en el relleno sanitario de Doña Juana (mayo de 1998 a septiembre de 1999) (ICONTE, 1999).

Según la investigación realiza por el señor Jaime Martí Herrero sobre Biodigestores De Bajo Costo - Para Producir Biogás y Fertilizante Natural [31]^{xxxi}. Publicación de la página IDEASS innovación para el desarrollo y la cooperación sur-sur, encontramos una muy buena oportunidad para empezar a implementar estos Biodigestores de bajo costo en la zona Cundiboyacense, aprovechando el gran

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

potencial agrícola que posee esta región. Nuestra investigación se ha basado en el estudio de todos estos subproductos sobrantes del cultivo de hortalizas y frutas producidas en esta zona de Boyacá y parte de Cundinamarca. Estos productos son ideales para ser fermentados y no necesitan de transporte a lugares lejanos, pues se encuentran en el lugar del cultivo muy cerca de donde se colocarían estos Biodigestores de bajo costo.

Por otro lado el Biol o también llamado fertilizante natural se podría utilizar como abono para el mismo cultivo de hortalizas o frutas, de este forma tendríamos un ciclo cerrado donde los beneficios de los campesinos en cuanto a costos de cultivo bajarían sustancialmente, de igual manera el gas producido por estos Biodigestores les ayudan a cocinar sus productos evitando el humo que producen las cocinas de leña el cual es perjudicial para la salud. Si la mayoría de campesinos colombianos se vieran beneficiados con estos programas de innovación ayudarían en gran parte al mercado energético, siendo ellos productores de energía.

Biodigestor

Los biodigestores son sistemas diseñados para optimizar la elaboración de biogás a raíz de desechos orgánicos, este proceso lo realizan los microorganismos como parte de un ciclo biológico, en el cual se encuentran involucrados el proceso de la fermentación o digestión de materiales orgánicos para la obtención del biogás.

Los biodigestores permiten la obtención de energía limpia y de bajo costo a partir de una fuente renovable, el aprovechamiento del biogás permite disminuir la emisión de gases en efecto invernadero, como el metano cuyo potencial de calentamiento global es 23 veces mayor que el dióxido de carbono. El biogás tiene varias utilidades, en algunos países es utilizado como combustible para vehículos, en otros es utilizado para la iluminación, también se puede utilizar para alimentar motores de combustión interna. Uno de los parámetros principales para la generación de biogás es el metano. La producción de metano tiene un límite que depende fundamentalmente de la naturaleza de la materia dispuesta en el biodigestor. Para la digestión anaeróbica de los biodigestores, es ideal los desechos orgánicos húmedos de origen agrícola, industrial y doméstico, los residuos de la industria alimentaria y las actividades agrícolas. Estos son los mejores para la digestión anaeróbica ya que no poseen contaminantes, patógenos, ni metales pesados.

Algunas de las características principales de los elementos para la elaboración del biogás son nutrientes como carbono, nitrógeno y azufre, así como elementos traza es muy indispensable para el desarrollo de comunidades microbianas. No es recomendable utilizar un solo sustrato, lo mejor es utilizar materiales ricos en nitrógeno con materiales abundantes en carbono para obtener un muy buen balance de nutrientes que es el que promueve el adecuado crecimiento de los microorganismos que son los encargados de degradar la materia orgánica dentro del Biodigestor y aumenta la productividad del mismo. Por otro lado es recomendable la mezcla de excretas animales con los residuos agroindustriales, puesto que al ser utilizadas como biomasa se incrementa el rendimiento entre 25 y 36 metros cúbicos por tonelada de masa fresca, esto se debe a que el contenido de materia seca en los compuestos es bajo, y la mezcla es rica en nitrógeno. No solamente se incrementa la producción de gas, también se reduce el contenido de oligoelementos de los residuos.

Al adicionar grasas vegetales se incrementa la producción de biogás puesto que presentan un alto potencial energético, debido a su composición química y gran contenido de lípidos que son degradables por bacterias anaeróbicas. Cuando se adicionan a los digestores la producción de biogás puede aumentar hasta un 2400%. En un estudio realizado en costa Rica, el cual consistió en adicionar tres cantidades diferentes de aceite vegetal (0%, 2.5% y 5%), al biodigestor alimentado por excretas vacunas y porcinas, y los datos obtenidos fueron: que al incrementar la cantidad de aceite, aumentaba notablemente la producción de biogás, el ensayo con 0% de aceite obtuvo 244 litros de biogás, con el 2,5 % se obtuvo 342 litros, y con el 5% de aceite adicionado, presentó un volumen de 477 litros.

El uso de grasas vegetales combinadas con sustratos ricos en nitrógeno y en carbono se podrá aumentar la productividad en los biodigestores.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Otro factor físico muy interesante para tener en cuenta en un biodigestor, es la temperatura, que puede oscilar entre 5 °C hasta 60°C. Cuando aumenta la temperatura algunos grados no tiene mayor incidencia en el proceso de digestión anaerobio, pero al contrario si disminuye causa retardo en la producción de metano, sin afectar las bacterias acidificantes, y causara una alta acumulación de ácidos, los cuales son perjudiciales para el buen funcionamiento del biodigestor. Una técnica para controlar y aumentar la temperatura del biodigestor consiste en realizar un recubrimiento con plástico de invernadero.

Es muy importante que al momento de introducir las masas al biodigestor se encuentren libre de impurezas, porque de acuerdo con esto obtendremos una alta o baja calidad del producto, también se debe tener en cuenta el tamaño de los residuos, los cuales no deben superar los 40 mm para que el proceso sea más efectivo y rentable. Se recomienda la remoción de las proteínas presentes en el proceso, puesto que estas producen amonio libre el cual es muy toxico, el proceso se puede optimizar mediante tratamientos térmicos, ondas ultrasónicas, desnaturalización de pH alcalino, a su vez incrementando la producción y mejorando la calidad.

Otros procesos adicionales que se pueden realizar es la purificación del biogás para obtener metano con alta pureza, para que de esta manara pueda ser envasado y transportado. [32]^{xxxii}

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009


7. conclusiones

- Según la investigación se puede identificar que las principales condiciones que afectan la viabilidad para el aprovechamiento de residuos agroindustriales en la zona Cundiboyacense, es la falta de conocimiento técnico por parte del campesino para la implementación de estos gasificadores y también la falta de recursos económicos.
- El análisis fisicoquímico realizado a los subproductos generados en los cultivos de la zona Cundiboyacense, da como resultado unos desechos de alta concentración de humedad los cuales son ideales para la gasificación; dando una importancia muy baja a la utilización como material para peletizadoras.
- Como resultado de la investigación se pudo identificar que en la zona Cundiboyacense existe gran variedad de residuos agroindustriales los cuales se pueden aprovechar energéticamente en gasificadores de bajo costo o de pequeña escala.
- Otro aspecto muy importante es que llevando a cabo la implementación de biodigestores, se contribuirá con la preservación del medio ambiente, puesto que los recursos usados son naturales, estos Biodigestores les ayudan a los campesinos a cocinar sus productos evitando el humo que producen las cocinas de leña el cual es perjudicial para la salud.

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

8. Referencias

- ⁱ [1] Definición de la papa. Online:< <http://www.definicionabc.com/general/papa.php>>
- ⁱⁱ [2] Cultivo de papa, procedimiento de siembra. Online:<www.fedepapa.com/?page_1900>
- ⁱⁱⁱ [3] Desperdicios generados en el cultivo de papa. Online:
<http://www.agrarias.uach.cl/instituto/prod_sanidad_vegetal/web_papa/mpapa.html>
- ^{iv} [4] Definición de repollo. Online:<[.http://extension.illinois.edu/veggies_sp/cabbage.cfm](http://extension.illinois.edu/veggies_sp/cabbage.cfm)>
- ^v [5] Cultivo de repollo y buenas prácticas agrícolas para el manejo del cultivo del repollo. Libros y revistas: BPA INTA- EEA ARGENTINA, BPA Guía de pequeños y medianos productores IICA, Manual de producción de repollo USAID – RED, Guía de cultivo de repollo, instituto nicaragüense de tecnología agropecuaria.
- ^{vi} [6] Definición de cebolla. Online: <<http://www.cebollalarga.com/ficha-tecnica>>
- ^{vii} [7] Análisis químico de la cebolla Online: <<http://www.cebollaeblog.com/cebolla/>>
- ^{viii} [8] Cultivo de la cebolla. Online: <<http://www.cebollalarga.com/ficha-tecnica>>
- ^{ix} [9] Desperdicios generados en el cultivo de la cebolla Online:
<http://www.researchgate.net/publication/259466439_MANEJO_DE_RESIDUOS_GENERADOS_DIRECTA_O_INDIRECTAMENTE_POR_EL_CULTIVO_DE_CEBOLLA_EN_AQUITANIA_%28BOYACA-COLOMBIA%29>.
- ^x [10] Definición de Durazno. Online:<[.http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melocoton.htm](http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melocoton.htm)>
- ^{xi} [11] Análisis químico del Durazno. Online:<<http://duraznoupsjb.blogspot.com/2013/05/valor-nutricional.html>>
- ^{xii} [12] Cultivo de Durazno. Online: <http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melocoton.htm>
- ^{xiii} [13] Desperdicios generados en el cultivo del Durazno. Online: Mante rola *et al*, 1991.
- ^{xiv} [14] Definición de Zanahoria. Online: <<http://www.infoagro.com/hortalizas/zanahoria.htm>>
- ^{xv} [15] Cultivo de Zanahoria. Online: <<http://huertodeurbano.com/como-cultivar/zanahoria/>>
- ^{xvi} [16] Desperdicios generados en el cultivo de Zanahoria. Online:
<<http://www.elciudadanoweb.com/elaboran-biocombustible-con-los-desechos-de-zanahorias/>>
- ^{xvii} [17] Definición de Lechuga. Online: <<http://www.frutas-hortalizas.com/Hortalizas/Presentacion-Lechuga.html>>
- ^{xviii} [18] Cultivo de la Lechuga. Online: <<http://huertodeurbano.com/como-cultivar/lechuga/>>

	GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

^{xix} [19] Definición de la Curuba. Online:
<http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd59/curuba.html>

^{xx} [20] Cultivo de la Curuba. Online:
<http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd59/curuba.html>

^{xxi} [21] Definición de la Fresa. Online:<<http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00070.pdf>>

^{xxii} [22] Cultivo de la Fresa. Online: <<http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00070.pdf>>

^{xxiii} [23] Desperdicios generados en el cultivo de la Fresa. Online:
< <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00070.pdf>>

^{xxiv} [24] Definición de la Acelga. Online: <. <http://verduras.consumer.es/accelga/introduccion>>

^{xxv} [25] Cultivo de la Acelga. Online: <<http://huertodeurbano.com/como-cultivar/accelga/>>

^{xxvi} [26] Definición de la Uchuva. Online: <. www.finagro.com>

^{xxvii} [27] Cultivo de la Uchuva. Online: <www.finagro.com>

^{xxviii} [28] aprovechamiento de residuos agroindustriales. Online:
http://www.smbb.com.mx/revista/Revista_2012_2/Revista_SMBB_2012_V16_n2.pdf#page=14

^{xxix} [29] Valoración de la producción de biogás para uso doméstico en una muestra selectiva de desechos orgánicos vegetales. Online: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3885536>

^{xxx} [30] Biodigestión Anaerobia De Residuos Sólidos Urbanos. Online:
<http://www.erevistas.csic.es/ficha_articulo.php?url=oai:ojs.ojstecnura.zettaingenieria.com.co:article/95&oai_iden=oai_revista1489>.

^{xxxi} [31] Proceso de producción de biogás a bajo Costo
Online:<http://www.ideassonline.org/innovations/brochureView.php?id=76>

^{xxxii} [32] Biodigestores: factores químicos, físicos y biológicos relacionados con su productividad
http://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/v