

**ANÁLISIS Y EVALUACIÓN FINANCIERA DEL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE
UN SISTEMA PROTOTIPO PARA EL APROVECHAMIENTO DE BIOGAS EN EL
PROCESO DE CURADO DE TABACO VIRGINIA PARA LOS HORNOS FLUE-
CURED EN LOS DEPARTAMENTOS DE SANTANDER Y HUILA Y SU
IMPACTO EN LA ESTRUCTURA DE COSTOS DEL CULTIVO.**

SERGIO IVAN GALVIS PEREYRA
ELKIN JULIAN MENDEZ BUENO

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA – UNAB
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERIA
PROGRAMA INGENIERIA FINANCIERA
SAN GIL
2011**

**ANALISIS Y EVALUACION FINANCIERA DEL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE
UN SISTEMA PROTOTIPO PARA EL APROVECHAMIENTO DE BIOGAS EN EL
PROCESO DE CURADO DE TABACO VIRGINIA PARA LOS HORNOS FLUE-
CURED EN LOS DEPARTAMENTOS DE SANTANDER Y HUILA Y SU
IMPACTO EN LA ESTRUCTURA DE COSTOS DEL CULTIVO.**

AUTOR

SERGIO IVAN GALVIS PEREYRA
ELKIN JULIAN MENDEZ BUENO

ASESOR

Rosa Milena Arenas
Ingeniera Financiera

CO-ASESOR

MIGUEL ENRIQUE DIAZ ESTUPIÑAN
Ingeniero de Mantenimiento Industrial y Hospitalario

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA – UNAB
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERIA
PROGRAMA INGENIERIA FINANCIERA**

SAN GIL

2011

Nota de Aceptación:

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

San Gil, Enero del 2011

CONTENIDO

LISTA DE TABLAS	7
LISTA DE GRAFICAS	8
LISTA DE FLUJOS	9
CARTA DE PRESENTACIÓN.....	11
INTRODUCCION	12
1 OBJETIVOS.....	14
1.1 GENERAL	14
1.2 ESPECIFICOS.....	14
2 GLOSARIO	15
3 ANTECEDENTES.....	21
3.1 PATENTES	23
3.2 CULTIVO DE TABACO EN EL MUNDO.....	24
3.3 CONSUMO	25
3.4 COMERCIO.....	26
3.5 CULTIVO DE TABACO EN COLOMBIA.....	30
5 ESTRUCTURA DE COSTOS DEL PROCESO DE CURADO DE TABACO.....	40
5.1 CONCEPTUALIZACION.....	40
5.1.1 ELEMENTOS DEL COSTO.....	41
5.1.2 CLASIFICACION DE LOS COSTOS.....	42
5.2 COSTOS DENTRO DEL PROCESO DE CURADO DE TABACO.....	43
5.2.1 TABACO Y PROCESOS	43
5.2.2 PROCESOS	45
5.2.3 PROCESO DE CURADO DE TABACO TIPO VIRGINIA	46
6 ESTRUCTURA DE CALCULOS Y PRESUPUESTOS	51
6.1 PRECIOS HISTORICOS DE CARBON	51
6.2 CASOS DE ESCASES DE CARBON	53
6.3 CALCULO DE CANTIDAD DE CARBON REQUERIDO PARA EL CURADO DE TABACO VIRGINIA.	54

6.4 CALCULO DE PRECIO DE CARBON REQUERIDO	54
6.5 CALCULO DE PRECIOS DE ACTIVIDADES DEL PROCESO Y CURADO DEL TABACO.....	55
6.5.1 ACTIVIDADES HUILA.....	56
6.5.2 ACTIVIDADES DE SANTANDER.....	57
7 DISEÑO Y CONSTRUCCION DEL SISTEMA PROTOTIPO DE BIOGAS.	59
7.1 CONCEPTUALIZACION.....	59
7.2 CLASIFICACION DE LOS PRODUCTORES	61
7.3 CALCULO DE CANTIDAD DE METANO REQUERIDO PARA EL CURADO DE TABACO VIRGINIA.	63
7.4 BIODIGESTOR PROPUESTO	65
7.5 PRESUPUESTO PARA LA CONSTRUCCION DEL BIODIGESTOR BASE	66
7.6 PRESUPUESTO DE MATERIALES PARA EL BIODIGESTOR PEQUEÑO	68
7.7 CALCULO CANTIDAD DE DESECHO A PRODUCIR PARA CANTIDAD DE GAS REQUERIDO	69
7.8 GRANJAS INTEGRALES, GENERACION DE BIOGAS Y FUENTE DE INGRESOS.....	72
7.9 NEGOCIOS PORCICOLAS PROPUESTOS	72
7.9.1 PRIMERA OPCION DEL NEGOCIO PORCICOLA	73
7.9.2 SEGUNDA OPCION DEL NEGOCIO PORCICOLA.....	73
7.10 CERDOS	74
7.10.1 PRECIOS DE KG PORCINOS EN PIE DE LOS ULTIMOS 6 MESES .	75
7.10.2 TABLA DE MANEJO ALIMENTICIO DE CERDOS	76
7.10.3 PRESUPUESTOS DE NEGOCIO PORCICOLA.....	78
7.11 TABLA DE COSTOS TOTALES.....	80
7.12 ANALISIS DE LOS FLUJOS.....	81
8 EVALUACION FINANCIERA	85
8.1 ALTERNATIVAS DE FINANCIACION	85
8.2 LA BANCA DE SEGUNDO PISO	86
8.2.1 FINAGRO.....	86
8.2.2 FAG.....	86

8.2.3 ICR	87
8.3 TABLA DE ESPECIFICACIÓN DEL CREDITO LINEA ICR	87
8.4 INDICADORES.....	88
8.4.1 VPN (Valor Presente Neto)	88
8.4.2 B/C (Beneficio Costo).....	89
8.4.3 TIR (Tasa Interna de Retorno)	89
8.4.4 TIRMOD (Tasa Interna De Retorno Modificada)	90
9 CONCLUSIONES	91
10 BIBLIOGRAFIA	94
ANEXOS	95
ANEXO A.....	95
ANEXO B.....	100
ANEXO C	103

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Utilidades por departamentos.....	22
Tabla 2: Hoja de tabaco: producción efectiva y prevista	27
Tabla 3: Hoja de tabaco: consumo efectivo y demanda prevista	28
Tabla 4: Hoja de tabaco: exportaciones efectivas y previstas (peso seco)	29
Tabla 5: Hoja de tabaco: importaciones efectivas y previstas (peso seco)	30
Tabla 6: Costos por agricultor en el Huila	49
Tabla 7: Costos por agricultor en el Santander.	50
Tabla 8: Precios internos de Carbón y Coque.....	52
Tabla 9: Especificaciones de consumo y tiempo de hoja por tipo foliar	54
Tabla 10: Costos del curado de tabaco en el Huila.	58
Tabla 11: Costos del curado de tabaco en Santander.	59
Tabla 12: Clasificación de los productores.....	62
Tabla 13: Valor calorífico de gases.	63
Tabla 14: Presupuesto de biodigestor.....	67
Tabla 15: Materiales para el biodigestor.	68
Tabla 16: Generación de desechos y biogás.	69
Tabla 17: Temperatura Interna promedio en los tanques de digestión anaerobia.....	70
Tabla 18: Presupuesto para la construcción de porqueriza.	73
Tabla 19: Precios de kg cerdo en pie de los últimos 6 meses.....	75
Tabla 20: Tabla de manejo alimenticio.....	77
Tabla 21: Presupuesto del negocio porcícola pequeño.....	78
Tabla 22: Presupuesto del negocio porcícola Grande.....	79
Tabla 23: Tabla de costos por parto.....	80
Tabla 24: Tabla de costos totales.....	81
Tabla 25: Tabla de comparación de alternativas de financiación.....	85
Tabla 26: Tabla de especificación de crédito ICR.....	87

LISTA DE GRAFICAS

Gráfica 1: Producción pecuaria.....	32
Gráfica 2: Tipo de cultivos	33
Gráfica 3: Condición locativa.	33
Gráfica 4: Manejo de residuos sólidos.	34
Gráfica 5: Manejo de residuos líquidos.....	34
Gráfica 6: Baterías de hornos Huila.	35
Gráfica 7: Baterías de hornos Santander.....	35
Gráfica 8: Cantidad de cujes Huila.....	36
Gráfica 9: Cantidad de cujes Santander.	36
Gráfica 10: Propietarios de hornos Santander.	37
Gráfica 11: Propietarios de hornos Huila.	37
Gráfica 12: Ejecución de proceso de curado Huila.	38
Gráfica 13: Ejecución de proceso de curado Santander.....	38
Gráfica 14: Fuentes de energía Huila.	39
Gráfica 15: Fuentes de energía Santander.....	39
Gráfica 16: Presupuesto de biodigestor base.	67
Gráfica 17: Presupuesto del biodigestor.	69
Gráfica 18: Temperatura Interna promedio en los tanques de digestión anaerobia.	71
Gráfica 19: Precios del porcino.....	76

LISTA DE FLUJOS

Flujo 1: Flujo de efectivo del biodigestor.....	81
Flujo 2: Flujo de actividades de proceso de engorde.....	82
Flujo 3: Flujo de efectivo para negocio porcino pequeño.....	83
Flujo 4: Segunda Etapa para el negocio porcino pequeño	83
Flujo 5: Flujo de efectivo para negocio porcino grande.....	83
Flujo 6: Segunda etapa para negocio porcino grande.	83
Flujo 7: Flujo de efectivo de levante del cerdo.....	84

LISTA DE IMAGENES

Imagen 1: Horno curado del tabaco.....	46
Imagen 2: Hojas dentro de horno.....	47
Imagen 3: Cambio de temperatura dentro del proceso del curado.	48
Imagen 4: Mapa de cálculo de costo total.....	51
Imagen 5: Proceso de generación de biogás.....	61

CARTA DE PRESENTACIÓN

Este proyecto presenta una solución financiera ante la necesidad de buscar nuevas alternativas, de materias primas generadoras de energía en pro del proceso de curado de tabaco en los departamentos de Santander y Huila.

Los altos costos del carbón y los problemas ambientales que este genera, conllevan a que sea de gran importancia implementar alternativas tanto tecnológicas como financieras, que contribuyan no solo a mejorar la calidad del proceso del curado, aumentar sus rentabilidades, fortalecer la capacidad de competitividad de los agricultores, sino que también contribuir con el medio a través de las fuentes de energía propuestas.

El estudio financiero realizado a través del modelo creado en Excel, destaca la importancia de éste software, el cual facilita la tabulación de la información y la generación de escenarios para la toma de decisiones, los cuales son de fácil interpretación.

INTRODUCCION

A lo largo de la historia los países sudamericanos se han caracterizado por establecer sus economías a partir de las actividades agrícolas, las cuales representan un alto porcentaje de los ingresos de estos países. Colombia posee como producto principal el café, sin embargo gracias a la geografía en la que se encuentra, los agricultores pueden implementar gran variedad de actividades agrícolas las cuales son la fuente de gran parte de la población nacional.

La cultura y las etapas por las cuales ha transcurrido la economía colombiana, ha llevado a que se imponga la diversificación de actividades en todos los campos incluida la agricultura. El maíz, la yuca y el tabaco, entre otros, son actividades agrícolas opcionales al café, que también generan gran cantidad de empleos para el país.

La producción de tabaco la conforman dos fases, una agrícola y una industrial. La fase agrícola es manejada por los cultivadores de la hoja de tabaco quienes la siembran, la cultivan, la cosechan y la secan, con insumos y asesoría técnica facilitados por las compañías tabacaleras que posteriormente compran la hoja seca necesaria para la fabricación de cigarros y cigarrillos principalmente en la fase industrial.

Aún cuando hay discusiones en cuanto a la implementación de las máquinas en procesos realizados por el hombre, la tecnificación de procesos es un excelente mecanismo, que va en pro de obtener capacidad competitiva para todas las empresas frente a mercados internacionales. De esta forma se aporta no solo a la calidad final del producto, sino también al aumento de la utilidad generada vía reducción de costos.

En nuestro caso la implementación del prototipo no pretende reducir costos reemplazando la mano de obra por la máquina, lo que se pretende es generar una alternativa de materia prima generadora de energía, para el curado del tabaco, la cual aparte de reducir costos, va a generar un cambio en la cultura de los productores, en cuanto a la parte ambiental se refiere.

Se busca que mediante esta investigación, se pueda realizar un estudio de la producción tabacalera en los departamentos de Huila y Santander, realizar la estructuración de costos del proceso utilizado actualmente, calcular los costos

generados de la implementación del prototipo propuesto y elaborar una herramienta que nos permita evaluar y analizar las posibles alternativas de financiación del proyecto.

El estudio realizado pretende que se implemente el sistema a los procesos reales de los cultivos de tabaco y así contribuir con el desarrollo de esta actividad económica en nuestro país.

1 OBJETIVOS

1.1 GENERAL

Analizar y evaluar financieramente el diseño y construcción de un sistema prototipo para el aprovechamiento de biogás en el proceso de curado de tabaco Virginia para hornos flue- cured en los departamentos de Santander y Huila y su impacto en la estructura de costos del cultivo.

1.2 ESPECIFICOS

Realizar un estudio de la producción tabacalera de las regiones de Huila y Santander y analizar la información que nos permita segmentar la población

Determinar la estructura de costos actual del proceso de curado de tabaco tipo Virginia.

Evaluar financieramente el diseño y la construcción de un sistema prototipo para el proceso de curado del tabaco Virginia alimentado con biogás y medir el impacto en la estructura de costos del proceso.

Elaborar un modelo con el apoyo de la herramienta de Excel que permita evaluar alternativas de financiación adecuadas para la implementación del sistema de biogás en el cultivo de tabaco Virginia.

2 GLOSARIO

AMORTIZACIÓN: Pago parcial o total de un monte de crédito.

ANÁLISIS FINANCIERO: Agrupa a un conjunto de técnicas orientadas al estudio de las inversiones de un modo científico. Para evidenciar el interés que pueda ofrecer una determinada inversión se realizan análisis financieros que utilizan conjuntamente las técnicas que aporta el análisis de balances, la matemática financiera, los métodos estadísticos y los modelos econométricos. Además del empleo de todas las formas de análisis posible, es importante tener en cuenta la coyuntura sectorial o nacional así como cualquier otro tipo de información política, social o económica cuya incidencia pueda ser importante

ABONADO: Es el proceso de adición de cualquier elemento al suelo con un fin determinado, como nutrición, control de plagas etc.

AIRE DE PROCESO: En el horneo con calor artificial, es el aire que está en contacto con el tabaco al que se controlan las variables principales como humedad y temperatura. En las primeras etapas, este aire está saturado de humedad manteniendo la hoja viva, en las últimas etapas la humedad baja considerablemente extrayendo la humedad remanente de la hoja de tabaco.

AIRE DE COMBUSTIÓN: En el horneo con calor artificial, es el aire que se mezcla íntegramente con el combustible produciendo una reacción de oxidación rápida (combustión) generando el calor necesario para calentar el aire de proceso mediante un intercambiador de calor.

AMARILLAMIENTO: En la primera etapa del proceso de curado de cualquier tabaco. En esta etapa, se destruye la clorofila y se gasta el material alimenticio de la hoja (el almidón) y se va convirtiendo en azúcar y otros compuestos dependiendo del tipo de tabaco, dándole un aroma suave y dulce para ser fumada.

BAGERA: Una de las tres hojas de la mata de tabaco, situada en la parte inferior de ella.

BARREDERAS: Son vigas hechas de madera en hornos convencionales, sobre las cuales se colocan las varas o cujes de tabaco para ser curadas y secadas.

BENEFICIO DEL TABACO: Comprende los procesos agrícolas al tabaco que van desde la recolección de la hoja (o la mata, dependiendo del tipo de curación) hasta la clasificación del tabaco en bultos.

BLEND: Es la combinación de las diferentes clases de tabaco y demás elementos como saborizantes, para dar una característica única en cada tipo de cigarro o cigarrillo.

B/C (BENEFICIO COSTO): Esta herramienta financiera consiste al igual que el VPN, en traer los valores tanto de los ingresos como de los egresos a valor presente con la misma tasa de oportunidad. La diferencia radica en que al tener los valores en el mismo punto, se dividen los ingresos de los egresos, obteniendo un valor el cual nos indica los pesos recogidos o generados por cada peso invertido.

CAMARETA: Vigas de madera sobre las cuales se soportan elementos estructurales del horno como las tejas y las ventilaciones superiores.

CANEY: Infraestructura de curación "Air-cured" para tabaco Burley y negro.

CAPE: Es un proceso agronómico que consiste en cortar la flor de la mata para que la energía y el material alimenticio de la mata de tabaco pase directamente a la hoja, dándoles un mayor tamaño y cuerpo.

CLASIFICACIÓN: Es un proceso post-horneo que consiste en separar hoja por hoja según tres criterios: color, daño y tamaño. Las mejores clases de tabaco tienen poco daño, muy buen tamaño (70-100 cm) y buen color (naranja, limón oscuro, limón etc.)

CONVECCIÓN: Fenómeno de transferencia de energía térmica por medio de un fluido que la transporta.

CUERPO: En el tabaco, se denomina cuerpo a la cantidad de materia sólida (es decir sin contar el agua) que contiene una hoja. Las hojas bajas tienen menos cuerpo y las hojas superiores o alteras tienen más cuerpo.

CUJE: Es una varilla de madera de unos 0.9 m a 1.2m de largo (dependiendo del horno) en las cuales se cuelga las hojas de tabaco amarradas en 18 pares dobles de 2 hojas.

CURACIÓN: Es el proceso del tabaco en el cual se buscan nuevas características a la hoja para ser fumada tales como aroma, suavidad, pérdida de humedad y de clorofila, conservación de aceites, conversión de almidón en azúcar etc.

CURACIÓN "FLUE-CURED": Es el sistema de curación más ampliamente utilizado actualmente en Colombia para curación de tabaco Virginia. Las cámaras en este tipo de curación son más altas en relación con el área de piso, ya que el aire necesita un tiro natural para poder ser curado.

DESVENADO: Es uno de los principales procesos al tabaco que consiste en separar y dividir la lámina y la vena de la hoja de tabaco en partes pequeñas para la posterior fabricación de cigarrillos y cigarrillos. En este proceso, la hoja de tabaco sufre diversas condiciones de temperatura y humedad lo que lo hace un producto no perecedero. Después, al tabaco se pasa por una etapa de almacenamiento y añejamiento, dando más aroma y suavidad. Se considera el desvenado como un proceso pre-primario en la cadena de producción industrial de cigarrillos. La etapa primaria consiste en fabricar el *blend* (mezclando diferentes clases de tabaco y saborizantes) y el proceso secundario consiste en la fabricación de los cigarrillos como tal.

DESCHUPONE: Es una actividad agronómica que consiste en cortar o inhibir el crecimiento de nuevas hojas desde cierta edad de la planta. El objetivo es que la planta no utilice energía y alimento para hacer crecer nuevas hojas que al momento de la recolección van a quedar pequeñas, y en lugar de ello, invertir alimento en hacer crecer más las hojas ya desarrolladas.

ENCUJAMIENTO: Es el proceso agrícola que consiste en amarrar con pita las hojas de tabaco en los cujes o varas.

FERTILIZACIÓN: Es una actividad agronómica que consiste en suplir de nutrientes el suelo para un óptimo desarrollo de la mata de tabaco, especialmente de la hoja. Los principales para el tabaco son: 100-120 UI de nitrógeno, 70-90 UI de fósforo, 170-260 UI de potasio, 45-60 UI de azufre, 45-60 UI de magnesio, 0,40-0,80 ppm de boro, 1,5-3 ppm de cobre, 10-25 ppm de manganeso, 2,5-3,5 ppm de zinc. Las relaciones son importantes: calcio/magnesio= 2-4, calcio/potasio=8-17, magnesio/potasio=4,2-16,7 y un ph entre 6 y 7,5.

HORNILLA: Zona del horno donde sucede la reacción de combustión.

HORNO: Infraestructura para curación "Fire-cured", "Bulk-cured" y "Flue-cured".

HUMECTACIÓN: Después del horneado (curación y secado) del tabaco es necesario hacerlo maleable y manejable en la clasificación y venta, ya que en el secado la hoja termina muy "crocante". Para ello, tan pronto termina el proceso de curación es necesario primero enfriar el tabaco a unos 110°F y subir la humedad relativa a un 85-90%, terminando la hoja entre un 15-17% de humedad.

MARCHITAMIENTO: Es la segunda etapa del proceso de horneado. Es la transición entre el proceso de *Amarillamiento* (curación) y *secado de lámina*.

MEDIAMATA: Hoja situada en la parte media de la mata de tabaco, es la segunda hoja que se retira de la mata, para el proceso de curado.

NICOTINA: Compuesto orgánico, un alcaloide encontrado en la planta del tabaco (*Nicotiana tabacum*), con alta concentración en sus hojas. Constituye cerca del 5% del peso de la planta. Es una droga adictiva y tóxica.

PLÉNUM: Zona del horno comprendida entre la primera barredera (la más baja) y el suelo. Para los hornos esta zona es muy importante ya que allí comienza el intercambio de calor y humedad entre el aire de proceso y el tabaco. Su dimensión adecuada da un buen tiro en los hornos "Flue-cured" y una buena corriente de aire en los hornos "Bulk-cured".

POSICIÓN FOLIAR: Hace referencia a las diferentes posiciones de las hojas en la mata. De abajo hacia arriba son (Virginia/Burley/Negro): bajero (B/X/G1, G2), mediamata (M/C/G3), superior(S/L/G4) y corona (C/T/G5). Las matas bajas tienen menos cuerpo y tamaño, las superiores son más pesadas y grandes. Cuando se hace un *cape* profundo, no salen hojas corona en la mata.

RHT: Abreviatura es *Recirculador Horno Tradicional* para sistemas "Flue-cured", objetivo principal de este proyecto.

RECIRCULACIÓN: Efecto de introducir el aire de proceso desde el techo hasta el plénum.

RECOLECCIÓN: Acción agrícola de cortar la hoja de tabaco de la mata para almacenarla en pacas, transportarla y luego curarla. Existen dos formas de recolección: hoja a hoja y mata a mata.

SECADO: Proceso de extracción de agua de la hoja a una alta temperatura.

SUDAMIENTO: Efecto que tiene el tabaco en el proceso de curado a causa de la temperatura. Consiste en que las células de la hoja van sacando agua a consecuencia del metabolismo para mantenerse viva.

SUPERIOR: hoja de la mata de tabaco, situada como su nombre lo indica en la parte superior de la mata, su tamaño es mayor que el de las otras hojas de la mata, debido a su posición.

TABACO BURLEY: Clase de tabaco rubio. Es una cepa con defecto de clorofila y sus características en el cigarrillo son dar un suave aroma y alta nicotina. Su curación se hace al aire y dura de 6 a 8 semanas.

TABACO CUBITA: Clase de tabaco fino para capas (cubiertas) de cigarros.

TABACO NEGRO: Tipo de tabaco denominado también tipo García autóctona de Colombia y se cura en caneyes.

TABACO RUBIO: Clase de tabaco que se cultiva en occidente.

TABACO VIRGINIA: Clase de tabaco rubio que se cura en hornos o estufas en 150 a 190 horas.

TIR: La tasa interna de retorno es la tasa que iguala el valor presente neto de una inversión a cero. Se conoce también como la tasa de rentabilidad producto de la reinversión de los flujos netos de efectivo dentro de la operación propia del negocio y se expresa en porcentaje.

TIR M: La TIR modificada nos da una mejor idea de la verdadera tasa de rentabilidad que genera el proyecto ó un mejor ajuste a la TIR, en el caso que haya signos negativos en el flujo de resultado la TIR modificada corrige los problemas de TIR múltiple y se elimina el supuesto de la TIR de reinvertir todos los flujos del proyecto a esa tasa, que no siempre es posible obtener.

VARA: Cuje.

VENA: Parte de la hoja correspondiente a la nervadura o parte leñosa de la hoja. Su función es transporte de savia y alimento desde y hacia la hoja.

VENTILACIÓN INFERIOR: Ventana localizada en la parte baja del horno y por donde entra el aire del ambiente. Tiene una graduación para controlar el porcentaje de apertura.

VENTILACIÓN SUPERIOR: Ventana localizada en la parte superior del horno y por donde sale el aire húmedo de proceso.

VPN: El Valor presente neto (VPN), consiste en traer tanto los ingresos, como los egresos a valor presente o punto inicial, con una tasa de oportunidad, la cual tiene que ser superior a la tasa otorgada para el crédito. Al tener los valores en el mismo punto, se restan los egresos de los ingresos y dará un valor, el cual entre mayor sea, mejor será la calificación del proyecto, sin embargo, si el valor es negativo ó 0, se optaría en dejarlo o ajustarlo para que este valor cambie. Este indicador es el más relevante a la hora de evaluar un proyecto y determina si el este cumple con el objetivo financiero de maximizar la utilidad obtenida de la inversión.

3 ANTECEDENTES

El curado del tabaco en Colombia, ha sido una fuente generadora de ingresos y empleo para gran parte de la población nacional, evolucionando en el transcurso de los años, a través de su expansión comercial por medio de su cadena productiva, iniciando desde la producción y procesamiento de la hoja de tabaco hasta su industrialización y comercio.

Esta actividad en Colombia es netamente campesina la cual se presenta en mayor proporción en los departamentos de Caldas, Cesar, Quindío, Valle del Cauca, Huila, Norte de Santander, Boyacá, Nariño, Santander.

En Colombia, el sector tabacalero tiene que asumir en primer lugar políticas tributarias y arancelarias muy rígidas, en segundo lugar un creciente conflicto social el cual se encasilla en los problemas de salud ocasionados por el consumo de tabaco.

De acuerdo con las políticas tributarias y arancelarias, el problema se enfoca en el contrabando que afecta la comercialización legal de este producto, ya que los primeros empresarios cumplen con todas las normas vigentes para el mercadeo, pero no están exentos de aquellas minorías que quieren infringir las reglas.

El proceso productivo del tabaco es una fuente importante de recursos fiscales y de divisas. Dinamiza la economía siendo una alta fuente de ingresos para los agricultores, a través de su encadenamiento con otros sectores como la publicidad, mercadeo, medios de comunicación, transporte, industria gráfica, entre otros; y más aún cuando los enlaces económicos con el exterior, se han venido fortaleciendo de manera continua.

El tabaco se cultiva en terrenos áridos y con poca agua, es decir, terrenos que no requieren de características específicas del suelo lo que facilita el cultivo. Su comercio es seguro y fijo ya que la cosecha ha sido negociada con anterioridad, las empresas compradoras les brindan seguridad y a aquellos productores que no tienen la capacidad económica para cultivar, estas empresas los financian para que de esta forma las cosechas sean más seguras.

Este producto es muy consumido en todo el mundo y en toda cultura, ya que es muy apetecido especialmente por los adolescentes.

En las regiones que más se cultiva el tabaco Virginia es en el Huila y en Santander, este tipo de tabaco ha venido desplazando al tabaco negro, tenido un gran crecimiento en la exportaciones en un periodo de 1991 y 2004 con un 82% tan solo para los Estados Unidos de América.

Este crecimiento en la exportaciones tiene una gran representacion en la generación de empleo directo e indirecto para toda las regiones en donde se cultiva, por lo que se necesita de muchos agricultores ya que este producto es cultivado en un amplio terreno y de igual forma tiene un amplio proceso.

En el país la producción de tabaco Virginia ha estado presionada por un aumento de costos de producción en las labores agrícolas y la optimización de procesos de curado en los países competidores, que han innovado en el tema reduciendo considerablemente los costos, dando como resultado una actividad eficiente, limpia y controlada.

En cuanto a la producción obtenida, en términos de hoja seca, para el año 2009 se obtuvo una producción de 24.396 ton, lo cual deriva en un rendimiento de 1.71 toneladas por hectárea cosechada. Evidentemente, en Santander se concentra la mayor producción con 12.478 ton. lo que representa el 51,15% de la producción nacional. No obstante en términos de rendimiento, el departamento del Huila presenta el mayor valor a nivel nacional con 2,42 ton por hectárea cosechada, mientras que el promedio nacional equivale a 1,71 ton por hectárea.¹

Se podrán analizar los datos de ingresos o utilidades por departamento en la siguiente columna:

Tabla 1: Utilidades por departamentos.

¹ Documento producción tabacalera DANE.

DEPARTAMENTO	ÁREA	PRODUCCIÓN	RENDIMIENTO	PSM
		ANUAL		
Boyacá	1.301	1.374	1,05	1.838
Huila	2.258	6.198	2,74	284
Nariño	29	24	0,82	24
Norte de Santander	160	216	1,35	201
Santander	7.330	9.081	1,23	5.862
Sucre	504	118	2,21	1.146
Otros departamentos	2.725	5.188	1,90	1.749
Total Nacional	14.307	23.199	1,62	11.104

2

Como vemos en la tabla1 los departamentos con mayores ingresos, áreas y producción de tabaco en Colombia son los departamentos de Huila y Santander, con un porcentaje 72% en el total de producción en el país.

3.1 PATENTES ³

A continuación se mencionan diferentes tipos de mecanismos que se han implementado en el mundo para la obtención de biogás y su utilización en la producción tabacalera.

- Secadero experimental para el curado de tabaco Virginia en el Valle del Tiétar. En este sistema propuesto se aplica más energía que la usada en los procesos de curado de tabaco Virginia existentes, con el fin de aportar nuevas experiencias para el ahorro energético en el proceso. Se pretende que la maximización de energía al interior del horno, disminuya el tiempo del proceso que a su vez disminuirá los costos anexos a éste y aumente la calidad del tabaco en cuanto a humedad, color y olor.
- Método de estufa para secado de tabaco. En este proceso los tallos de las plantas de tabaco son introducidos en la estufa de manera tal que las hojas de tabaco adquieren una posición sustancialmente vertical, de esta forma evitan la acumulación de humedad en la superficie de la hoja y aumentan la calidad del color.

² Encuesta nacional agropecuaria, 2009, DANE, cálculos DNP-DDE

³ Patente obtenida de la página de internet <http://freepatentsonline.com>

- Hornos de curado de tabaco con combustible sólido. Esta patente fue formulada bajo otros trabajos realizados en los EE.UU. En los sistemas de curado el proceso es realizado básicamente mediante el flujo de aire forzado a través de la hoja. La temperatura y la humedad relativa del flujo de aire forzado dan el color amarillento de las hojas, la fijación de color y el tiempo de secado de las hojas.
- Sistema de secado conformado por una cámara o recipiente que contiene un producto que se seca y una unidad de pelo. El secado de las corrientes de aire es realizado a través de una vía de abastecimiento en el contenedor, donde el aire de secado, seca el producto y se convierte en un retorno de aire. El retorno fluye a través de un tubo a la ruta de pelo en un intercambiador de calor que se cruza con el retorno vía aérea y la vía de aire de secado. El intercambiador de calor transfiere el calor del aire de retorno al aire de secado. El retorno de aire se agota a través de una toma de corriente. Se puede utilizar el granero de tabaco como la cámara de secado, el tabaco como producto y un tubo de calor como intercambiador de calor de recuperación de calor.

3.2 CULTIVO DE TABACO EN EL MUNDO

La producción tabacalera es uno de los negocios más rentables del sector agrícola, y es lógica e irrevocable esta idea, ya que por más que se creen políticas en contra de su consumo, el poder de adicción que este producto posee, hace que estas leyes generadas alrededor del mundo, no afecten de manera considerable las rentabilidades de la industria.

Los índices de crecimiento van ligados a la producción de los países desarrollados, especialmente de China, el cual genera más del 15% de los ingresos mundiales, y que a su vez, sigue aumentando la cantidad de cultivos que posee, convirtiéndose en el país con la industria tabacalera más consolidada. Sin embargo, estos esfuerzos realizados por las potencias tabacaleras, como lo son China, Brasil, India, Zimbabwe, Malawi, junto con los incrementos de producción de los demás países, no superan el nivel de producción sin precedentes que se dio entre los años 1992-1993, la cual fue la fecha de mejor bonanza para la industria tabacalera.

En cuanto a los países en vía de desarrollo, su producción de tabaco está y debería seguir aumentando, formando parte en más del 70% de la producción

mundial, debido no solo a la diversidad de suelos que poseen, sino también a la tecnificación implementada y a su bajo costo en mano de obra. Por otra parte la incursión de compañías internacionales a los mercados asiáticos y latinos, aumenta su capacidad de incursión a los negocios mundiales a través de la mayor competitividad que se genera por las estrategias de las grandes compañías.

3.3 CONSUMO

Al igual que las bebidas con alcohol, el consumo del tabaco es duramente controlado por los estados de la mayoría de los países en el mundo. A su consumo se le atribuyen grandes problemas sociales que se piensan eliminar al prohibirlo, sin embargo, la economía del tabaco sigue aumentando y a pesar de que se deben muchas veces aumentar costos de venta, por las políticas que se les impone, como la no publicidad en grandes eventos, el no consumo por determinadas unidades y la prohibición de su consumo en lugares públicos, las personas siguen consumiéndolo, ya que para muchas el consumirlo es visto como una adicción, posiblemente buscando la aceptación en determinado grupo social o simplemente por curiosidad termina formando parte de su rutina y de su vida.

Los países están consientes de que aun implementando leyes en contra del consumo de tabaco, no es conveniente para ellos que se elimine su consumo en un 100%, debido a que la contribución que hace la industria tabacalera por medio de los impuestos estatales adoptados a todos los productos manufacturados del tabaco, es vital para otros factores de la estabilidad del país, educación, salud, etc...

El consumo mundial de hoja de tabaco pasó de 4,2 millones de toneladas en 1970 a 7,1 millones de toneladas de producto equivalentes en peso seco en 1998-2000, con más del 65% del total mundial consumido en los países en desarrollo. Se prevé que la demanda mundial continuara aumentando muy levemente a 7 150.000 de toneladas en peso seco en 2010. ⁴

En el futuro, el cuadro global del consumo de tabaco estará determinado principalmente por los países en desarrollo, donde se prevé que aumentará en 0,5% anual a 5 090.000 toneladas en peso seco. Alrededor del 80% del

⁴ Tomada de la página de internet www.Fao.org

incremento previsto en la demanda debería de tener lugar en el Lejano Oriente, particularmente en China. La parte correspondiente a China en la demanda mundial total de tabaco probablemente aumentar en 37% en 2010, frente al 34% en 1998-2000.⁵

Estudios realizados muestran que con las políticas actuales y con los planes de salud realizados por diferentes entes, se ha logrado disminuir en más de 1 kg el consumo anual de los adultos, que no solo a disminuido en países desarrollados, sino también en países en vía de desarrollo. Sin embargo, la juventud por aspectos de tipo social, aumenta notablemente su consumo año tras año, que es en muchos casos la causa de la preocupación de las entidades mundiales que van en contra del tabaco.

3.4 COMERCIO

El comercio del tabaco va ligado directamente a las políticas de no consumo de este producto. Organizaciones mundiales de la salud confirman que en el mundo se le debe atribuir más de cuatro millones de muertes anuales al tabaco, y ocasionando además de esto, un gasto enorme a los países por medio de las enfermedades que se generan y que los servicios de atención sanitaria deben manejar. Sin embargo, el tabaco aporta de manera considerable a los ingresos y seguridad alimentaria del sector agrícola de los países productores.

Debido a los grandes aportes que el tabaco hace a las economías de los países, en especial a los netamente agrícolas y en vía de desarrollo, una reducción de su consumo debido a las gestiones realizadas por las organizaciones y leyes en contra, podría tener una gran repercusión a las economías de los agricultores, mas aun cuando el país es agrícola y gran parte de PIB depende de estos ingresos. Además de esto, estas políticas conllevarán seguramente a que los productores con poca capacidad de competitividad, formen parte inevitable del grupo de desempleados, y de allí se desprendan una serie de problemas que serán sin duda, igual o aun más grandes que los que el consumo del tabaco pueda generar.

Según las proyecciones, el volumen de las exportaciones de tabaco continuará aumentando pero a una tasa anual mucho más lenta de menos del 1% durante el

⁵ Tomada de la pagina de internet www.Fao.org

periodo comprendido entre 1998-2000 y 2010. El volumen global de las exportaciones debería llegar a 2,2 millones de toneladas en 2010, frente a 2 millones de toneladas en 1998-2000 y 1,4 millones de toneladas en un decenio anterior. Según se prevé, las necesidades de importación aumentarán considerablemente en los países desarrollados mientras disminuirán sus disponibilidades exportables.⁶

Por otra parte, en los países en desarrollo, las exportaciones aumentarán principalmente debido a que sus márgenes de rentabilidad siempre serán mayores que los márgenes dados por importación, o muchas veces por venta interna, además la producción continua se da en estos países en vía de desarrollo y el tratamiento para producto final en las potencias mundiales.

Países en los que la producción de tabaco son fundamentales para sus economías, seguirán compitiendo reduciendo costos de producción lo cual les permitirá reducir el valor unitario de hoja de tabaco exportada en mucho menos de la media mundial, lo cual pueden hacer debido a que las grandes potencias en sus procesos de producción implementan sistemas modernos en los cuales el precio de mano de obra aumenta considerablemente.

Tabla 2: Hoja de tabaco: producción efectiva y prevista

PRODUCCION EFECTIVA Y PREVISTA DE HOJA DE TABACO	EFECTIVA		PREVISTA	TASAS DE	
	Promedio 1988-1990	Promedio 1998-2000	2010	1988-90 a 1998-2000	1998-2000 a 2010
	miles de toneladas			porcentaje anual	
MUNDO	7 035,6	6 890,6	7 160,0	-0,2	0,4
<i>Desarrollados</i>	1 808,7	1 389,3	1 195,7	-2,6	-1,4
AMÉRICA DEL NORTE	725,4	641,8	579,4	-1,2	-0,9
Estados Unidos	659,7	570,4	526,8	-1,4	-0,7
EUROPA	704,4	465,5	467,2	-4,1	0
UE (15)	430,1	354,9	300,9	-1,9	-1,5
Otros países de Europa	274,3	110,6	166,3	-8,7	3,8
ex URSS	253,9	119	70	-7,3	-4,7
OCEANÍA	13,2	7,8	6	-5,1	-2,4
Otros países desarrollados	111,8	94,6	73,1	-1,7	-2,3
En desarrollo	5 226,9	5 501,3	5 964,3	0,5	0,7
ÁFRICA	307,7	475,2	503,3	4,4	0,5
Malawi	87,4	119,1	137,9	3,1	1,3
Zimbabwe	125,2	227	232,8	6,1	0,2
AMÉRICA LATINA	729,2	905,7	889	2,2	-0,2
Brasil	438,7	571,4	584,7	2,7	0,2
CERCANO ORIENTE	312,3	321,3	337,3	0,3	0,4
Turquía	261,7	242,2	268,8	-0,8	1
LEJANO ORIENTE	3 877,4	3 798,8	4 234,7	-0,2	1
China	2 749,5	2 458,8	2 972,5	-1,1	1,7
India	470,6	647,8	685,4	3,3	0,5
Indonesia	118,1	163,7	119,6	3,3	-2,8

⁶ Obtenida de la página de internet www.fao.org

Fuente: www.fao.org

Tabla 3: Hoja de tabaco: consumo efectivo y demanda prevista

CONSUMO EFECTIVO Y DEMANDA PREVISTA DE HOJA DE TABACO	EFECTIVO		PREVISTA	TASAS DE CRECIMIENTO	
	Promedio	Promedio	2010	1988-90 a	1998-2000 a
	1988-1990	1998-2000		1998-2000	2010
	<i>miles de toneladas</i>			<i>porcentaje anual</i>	
MUNDO	7 030,7	7 132,2	7 151,5	0,1	0
Desarrollados	2 453,4	2 325,1	2 054,8	-0,5	-1,1
<i>AMÉRICA DEL NORTE</i>	715,7	653,3	475,9	-0,9	-2,8
Estados Unidos	666,9	597,7	433,8	-1,1	-2,9
<i>EUROPA</i>	1 140,5	960,5	946	-1,7	-0,1
UE (15)	809,3	760,3	690,6	-0,6	-0,9
Otros países de Europa	331,2	200,2	255,3	-4,9	2,2
ex URSS	346	380,3	442,3	1	1,4
<i>OCEANÍA</i>	28,8	29	19,3	0,1	-3,6
En desarrollo	4 577,4	4 807,0	5 096,7	0,5	0,5
<i>ÁFRICA</i>	193,8	221	290,6	1,3	2,5
<i>AMÉRICA LATINA</i>	477,6	542	530,7	1,3	-0,2
Brasil	242,2	275	257,9	1,3	-0,6
<i>CERCANO ORIENTE</i>	280,3	292,9	306,8	0,4	0,4
Turquía	142,7	145,9	140,9	0,2	-0,3
<i>LEJANO ORIENTE</i>	3 623,9	3 750,4	3 968,6	0,3	0,5
China	2 438,8	2 454,2	2 659,5	0,1	0,7
India	434,1	540,1	563,8	2,2	0,4
Indonesia	119,9	154,8	180,7	2,6	1,4

Fuente: www.fao.org

Tabla 4: Hoja de tabaco: exportaciones efectivas y previstas (peso seco)

EXPORTACIONES EFECTIVAS Y PREVISTAS DE HOJA DE TABACO (PESO SECO)	EFECTIVA		PREVISTA	TASAS DE CRECIMIENTO	
	Promedio	Promedio	2010	1988-90 a 1998-2000	1998-2000 a 2010
	1988-1990	1998-2000			
	<i>miles de toneladas</i>			<i>porcentaje anual</i>	
MUNDO	1 442,4	1 977,1	2 198,9	3,2	1
Desarrollados	663,2	739,3	818,3	1,1	0,9
<i>AMÉRICA DEL NORTE</i>	244,9	221,1	285,3	-1	2,3
Estados Unidos	226,9	196,7	259,2	-1,4	2,5
<i>EUROPA</i>	405,8	396,9	421,4	-0,2	0,6
UE (15)	303,7	357,6	353,7	1,7	-0,1
Otros países de Europa	102,1	39,3	67,7	-9,1	5,1
ex URSS	1,7	77,4	85,8	46,5	0,9
<i>OCEANÍA</i>	0,2	1,1	12,1	18,6	24,4
Otros países desarrollados	10,7	16,9	13,7	4,7	-1,9
En desarrollo	779,2	1 237,8	1 380,6	4,7	1
<i>ÁFRICA</i>	189,4	323,7	405,3	5,5	2,1
Malawi	67,2	105,2	150,5	4,6	3,3
Zimbabwe	106,9	180	221,5	5,4	1,9
<i>AMÉRICA LATINA</i>	300,2	455,6	455,1	4,3	0
Brasil	193,7	328,3	327,6	5,4	0
<i>CERCANO ORIENTE</i>	101,4	135,6	187,3	3	3
Turquía	96,5	128,3	178,4	2,9	3
<i>LEJANO ORIENTE</i>	188,1	322,8	333	5,6	0,3
China	34,4	111	124,2	12,4	1
India	57,4	108,2	113,6	6,5	0,4

Fuente: www.fao.org

Tabla 5: Hoja de tabaco: importaciones efectivas y previstas (peso seco)

IMPORTACIONES EFECTIVAS Y PREVISTAS DE HOJA DE TABACO (PESO SECO)	EFECTIVA		PREVISTA	TASAS DE CRECIMIENTO	
	Promedio	Promedio	2010	1988-90 a	1998-2000 a
	1988-1990	1998-2000		1988-2000	2010
	<i>miles de toneladas</i>			<i>porcentaje anual</i>	
MUNDO	1 420,7	2 087,2	2 184,5	3,92	0,42
Desarrollados	1 101,3	1 644,9	1 713,1	4,1	0,4
<i>AMÉRICA DEL NORTE</i>	187,8	236,8	227,1	2,4	-0,4
Estados Unidos	186,7	228,2	215,1	2	-0,5
<i>EUROPA</i>	757,7	888,4	889,2	1,6	0
UE (15)	638,3	757,2	722,6	1,7	-0,4
Otros países de Europa	119,4	131,2	166,6	1	2,2
ex URSS	41	337	457,9	23,5	2,8
<i>OCEANÍA</i>	14	16	15,2	1,3	-0,5
Otros países desarrollados	100,8	121,9	123,7	1,9	0,1
En desarrollo	319,4	442,2	471,4	3,3	0,6
<i>ÁFRICA</i>	60,2	59,9	71,4	-0,1	1,6
<i>AMÉRICA LATINA</i>	20,6	71,7	76,4	13,3	0,6
<i>CERCANO ORIENTE</i>	83,4	126,6	122,4	4,3	-0,3
Turquía	2,7	51,1	48,9	34,2	-0,4
<i>LEJANO ORIENTE</i>	153,7	183,8	201,1	1,8	0,8
China	39,2	19,4	41,6	-6,8	7,2
India	0,1	0,3	1,6	11,6	16,4

Fuente: www.fao.org

La producción de tabaco se efectuó de gran manera en más de 100 países de todo el mundo, aunque los volúmenes productivos presentados de la última década, confirman que solo 10 países representan el 78% de la producción mundial. Colombia se encuentra ocupando el puesto número 28 de productores de tabaco del mundo con un 0,41% de la producción total.

3.5 CULTIVO DE TABACO EN COLOMBIA

En Colombia el proceso del tabaco comprende desde el cultivo de la hoja hasta la creación y venta de sus derivados, especialmente el cigarrillo. El mercado

colombiano anteriormente estaba dominado por dos empresas, Coltabaco, considerado el líder del mercado y Protabaco que generaba la competencia, ahora estas dos compañías han tenido diferentes cambios debido a las alianzas realizadas con compañías extranjeras.

Según la Encuesta Nacional Agropecuaria, en la parte primaria del proceso que se refiere al cultivo y recolección de la hoja, la industria genera alrededor de 15800 empleos directos e indirectos. En la parte industrial se generaron alrededor de 2000 empleos para el año 2009, lo cual representa el 0,35% del total de empleos del sector manufacturero del país.

Por otra parte, la producción primaria de tabaco en Colombia muestra deficiencias en los rendimientos generados, toda vez que, a pesar de presentar tendencias de crecimiento en los niveles de producción por encima de la media mundial, aun se hallan problemas de factores tecnológicos que reducen la optimización de procesos.

Estos problemas radican en uno fundamental que es la cultura de los agricultores, este factor influye en la no aceptación de tecnologías que ayudarían en sus procesos, las capacitaciones que podrían recibir en pro de mejorar las técnicas de cultivo que poseen, además de otros problemas como cultivar en tierras poco aptas y deficiencias en los sistemas de riego. Estos problemas tienen que ser atacados por el sector industrial del país, que en últimas es el que entrega el producto final.

Siempre y cuando Colombia adopte políticas en manejos de cultivos y reduzca los impuestos que perjudican principalmente a los agricultores, podría seguir presentando las ventajas que tiene en cuanto al bajo costo de mano de obra, el cual es de un tercio del costo de mano de obra en países potencia como los Estados Unidos.

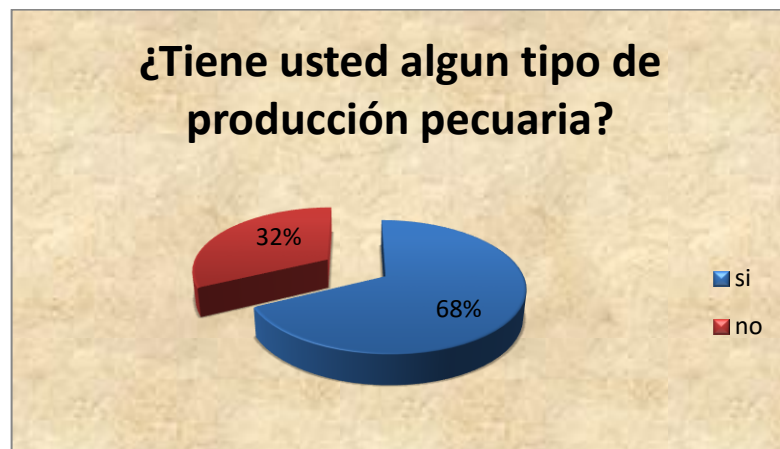
4 ESTUDIO DE LA PRODUCCION TABACALERA DE SANTANDER Y HUILA

La propuesta del sistema de biogás, estará dirigida a determinados agricultores de los departamentos del Huila y Santander. Estos productores de tabaco serán segmentados a través de una encuesta que contendrá una serie de preguntas que van dirigidas esencialmente a la obtención de información que nos pueda aclarar las condiciones de cada uno de los encuestados, su capacidad económica,

condición locativa, capacidad de terreno y demás características, con las cuales determinaremos la capacidad que tienen los productores de tabaco para la adquisición del sistema propuesto.

Para la segmentación de los productores, la primera pregunta generada en los dos departamentos encuestados de manera conjunta, hace referencia a la producción pecuaria de los productores de tabaco. Analizamos la dependencia que los productores tienen del cultivo o si diversifican sus actividades a través de otros procesos agrícolas.

Gráfica 1: Producción pecuaria



Fuente: Elaboración propia.

Más del 60% de los productores de tabaco, diversifican sus actividades, sin embargo este mayor valor, es ocasionado principalmente por la cultura de los productores de Santander, quienes implementan otras actividades como la porcicultura y avicultura principalmente.

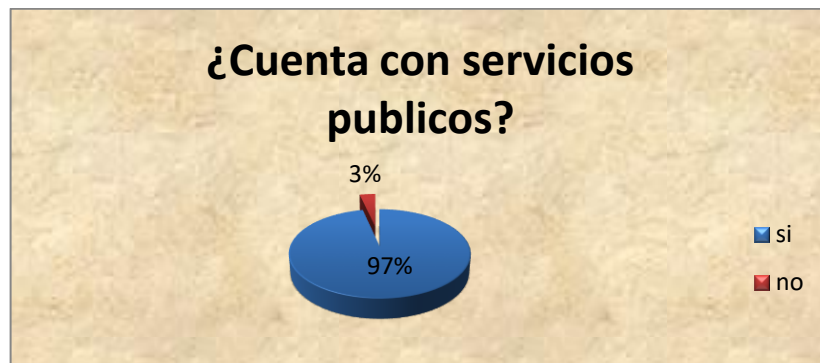
Gráfica 2: Tipo de cultivos



Fuente: Elaboración propia.

La producción agrícola de los departamentos implementa además del tabaco, otros cultivos como el café, caña de azúcar, plátano, cacao, etc. Esta multiplicidad de actividades se da tanto en Huila como en Santander con un 95% y 98% de adaptación de cultivos adicionales respectivamente.

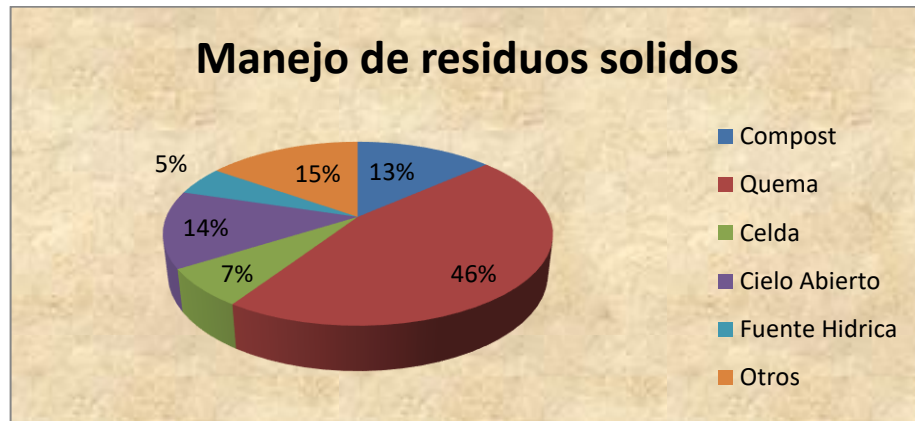
Gráfica 3: Condición locativa.



Fuente: Elaboración propia.

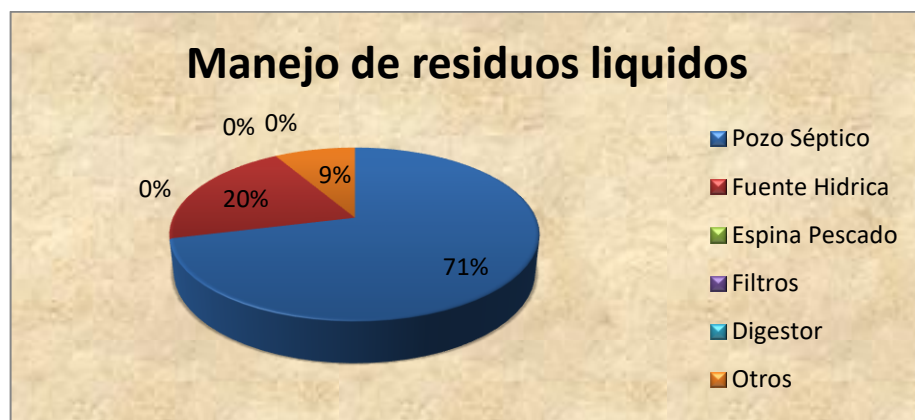
El análisis de esta pregunta conlleva a la conclusión de que en los dos departamentos la condición de vivienda de los agricultores es óptima para la implementación del sistema de biogás dentro de su proceso de producción tabacalero.

Gráfica 4: Manejo de residuos sólidos.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 5: Manejo de residuos líquidos.



Fuente: Elaboración propia.

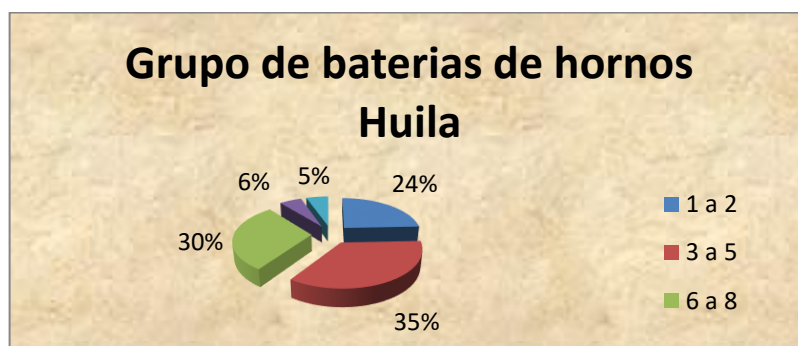
El implementar el sistema de biogás dentro del proceso de curado de tabaco, muestra una solución al problema generado por la contaminación que se da a través de los residuos del carbón quemado, además del humo que este proceso

genera. El manejo que los productores le dan a los residuos sólidos y líquidos es una de las mayores causas de la generación de este proyecto.

La capacidad para el proceso de curado en diferentes cantidades designa la clasificación de los pequeños, medianos y grandes productores de los dos departamentos. Esta capacidad de producción va ligada a diferentes aspectos en los cuales, los principales son el área de la tierra cultivada como también la cantidad de baterías de hornos para el proceso de curado.

De acuerdo al análisis de las encuestas se puede deducir que la capacidad de producción del departamento del Huila supera en más de un 100% la capacidad de Santander, en el cual los grandes productores pueden ser clasificados como aquellos que cultivan 5 Hect. Las gráficas a continuación, mostrarán la capacidad de cultivo de los dos departamentos.

Gráfica 6: Baterías de hornos Huila.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 7: Baterías de hornos Santander.

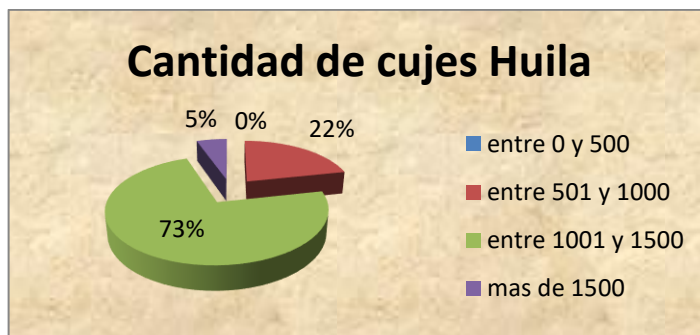


Fuente: Elaboración propia.

Las graficas claramente muestran las capacidades de producción en cantidad de los dos departamentos, los cultivos del departamento del Huila se concentran en mayor proporción en cantidades de 3 a 5 Hect. Sin embargo, el 30% de los encuestados del Huila cultivan entre 6 y 8 Hectáreas, lo cual muestra claramente que el 65% de los productores se denominan para efectos de los análisis respectivos, como grandes agricultores.

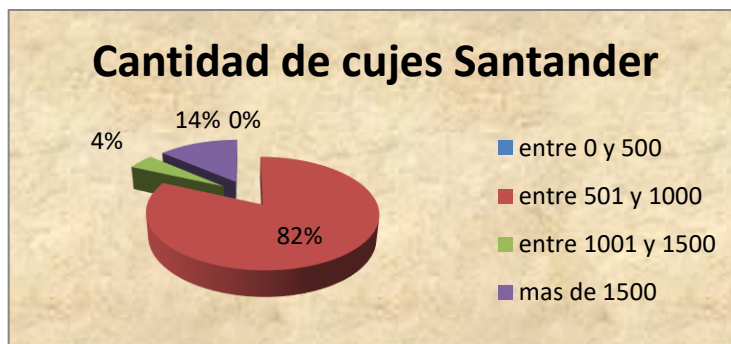
Por otra parte en el caso del departamento de Santander, el 95% de los productores de tabaco, cultivan entre 1 y 2 Hectáreas, y solo el 5% superan la producción, aunque solo de 3 a 5 Hect. Se puede concluir entonces que los productores denominados pequeños, se encuentran en su gran mayoría en el departamento de Santander. De acuerdo a la cantidad de Hectáreas que se cultive, se determina la cantidad de cujes que se introducirán en el horno para curar. Como el análisis anterior nos mostro que el departamento del Huila posee cultivos más amplios que Santander entonces la cantidad de cujes será igualmente mayor para el departamento del Huila.

Gráfica 8: Cantidad de cujes Huila.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 9: Cantidad de cujes Santander.

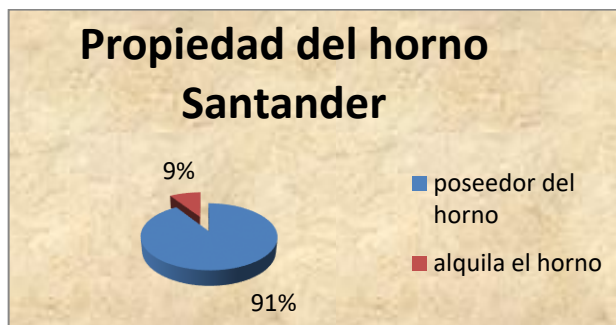


Fuente: Elaboración propia.

Para el proceso de curado de tabaco, el ser propietario del horno muestra el manejo que se le da a esta actividad económica dentro de la vida de los agricultores, es decir, se puede ver que en algunos casos los productores de tabaco, ven esta actividad como negocio y en otros casos simplemente como método de supervivencia.

En el caso del departamento de Santander, como lo podemos ver en la siguiente grafica, más del 90% de los productores de tabaco, en especial que ejecutan el proceso de curado, son dueños de su propio horno.

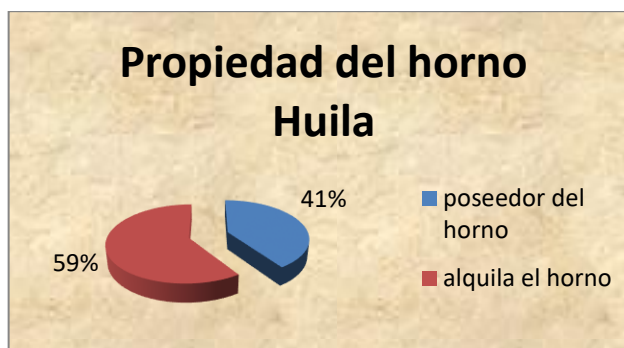
Gráfica 10: Propietarios de hornos Santander.



Fuente: Elaboración propia.

En el caso del departamento del Huila, debido al tamaño de los cultivos, en el proceso de curado de tabaco, se visualiza que la adquisición del horno para curar 5 Hect, requiere de una inversión inicial mayor para su construcción.

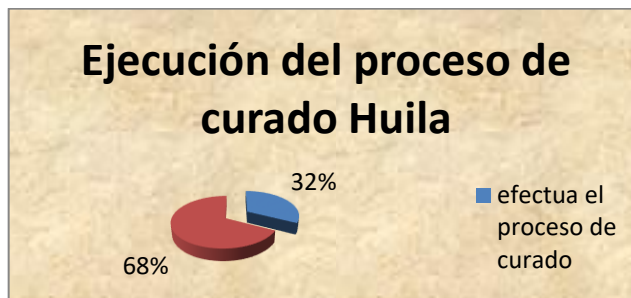
Gráfica 11: Propietarios de hornos Huila.



Fuente: Elaboración propia.

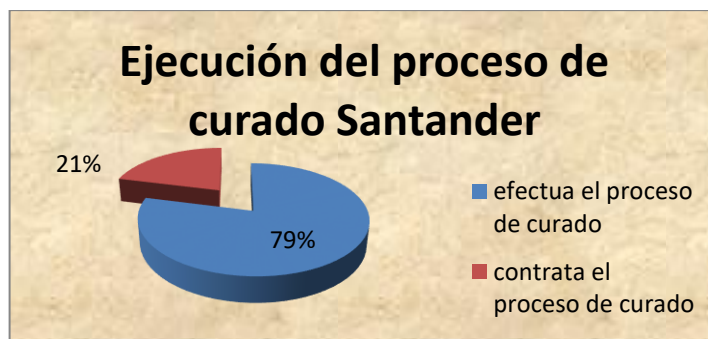
Este aspecto de ser propietario o no de los hornos, conlleva a que los que no cuentan con el horno, deban pagar para la ejecución del proceso de curado, de allí que en el Huila se pague por curar en su gran mayoría, y no se ejecute el proceso directamente.

Gráfica 12: Ejecución de proceso de curado Huila.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 13: Ejecución de proceso de curado Santander.



Fuente: Elaboración propia.

El proceso de curado de tabaco, debido a la materia prima usada para la adquisición de energía, se convierte en uno de los procesos más costosos dentro del cultivo y venta del tabaco. Esta materia prima suele normalmente ser carbón, el cual se usa en los dos departamentos de igual forma (en un 100%), sin embargo, cuando esta materia prima se hace escasa, la leña entra a cubrir esta

función, con lo cual se comienza con la cadena de deforestación y demás problemas ambientales que este proceso presenta.

Gráfica 14: Fuentes de energía Huila.



Fuente: Elaboración propia.

El departamento de Huila, posee un presupuesto más adecuado de carbón para su proceso de curado, lo cual conlleva a que no necesiten muchas veces de la leña como fuente de energía, aunque, el 22% de los procesos de curado terminan utilizando este material.

Gráfica 15: Fuentes de energía Santander.



Fuente: Elaboración propia.

En el caso de Santander este problema se presenta en mayor escala, cubriendo con leña el 55% de los procesos, lo cual significa que esta cantidad de procesos no fueron estudiados en cuanto a la reserva de carbón necesaria. Se podría determinar que esta falla es producto de no tener el proceso de cultivo de tabaco

como actividad económica fundamental, y solo se vea como el diario de su economía.

El tabaco es un importante generador de empleo e ingreso para los agricultores, a la vez que constituye una fuente importante de recursos fiscales y de divisas.

Además, la industria del tabaco dinamiza la economía a través de su encadenamiento con otros sectores como el transporte, la industria de cartón (por el uso de empaques), la industria gráfica, la de publicidad, mercadeo y medios de comunicación (por la alta inversión que hace este sector para promocionar sus productos); el cultivo es una alternativa atractiva si se tiene en cuenta que se adapta a terrenos pobres y con escasez de agua, poco rentable con otros cultivos; además, se constituye en una fuente segura de ingresos ya que la cosecha se negocia con anterioridad, lo cual es conveniente para los agricultores que cuentan, con un mercado asegurado y la financiación de las empresas compradoras.

El cultivo del tabaco también es una importante generadora de recursos fiscales para la nación y los departamentos. Algunos de los tributos con los que se ha grabado a la cadena son: 1,5% de retención en la fuente sobre el tabaco en rama que vende el agricultor; 16% de IVA con destino al fisco nacional; un arancel para los productos importados, con destino al fisco nacional, del 10% para el tabaco sin desvenar, 15% para el tabaco en rama desvenado y 20% sobre el precio CIF (Cost, Insurance and Freight) para cigarrillos y cigarrillos; 10% sobre los cigarrillos como apoyo al deporte en los departamentos; por último, un impuesto al consumo de cigarrillos del 55% del precio de venta en puerta de fábrica al detallista, con destino a los departamentos.⁷

5 ESTRUCTURA DE COSTOS DEL PROCESO DE CURADO DE TABACO

5.1 CONCEPTUALIZACION

El manejo financiero de los costos dentro de cualquier proceso productivo, posee dos finalidades especiales; el estudio de la fuente del capital invertido de una empresa y el análisis de los resultados que se generan como resultado de las actividades que se realizaron con el capital. Este factor económico es fundamental

⁷ Tomada de la página de internet, www.Fedetabaco.com

dentro de un mercado competitivo, debido a que se denomina como el único en el que la empresa posee un control, si tenemos en cuenta que el factor de precio de producto va ligado a la oferta, demanda y volumen de producción.

El cambio del precio de venta (PV) de un producto, dinamiza la economía de manera fundamental, ya que a mayor PV, menor compra por parte de los consumidores, en cambio a menor PV, mayor adquisición del producto por el mercado, sin embargo este movimiento de la economía solo puede ser atacado por las empresas a través de su costo de producción.

La empresa que enfatice sus esfuerzos a esta variable, al manejo de sus costos fijos y variables, para la generación de un producto o la prestación de un servicio, estará en capacidad de competir y desafiar los cambios del mercado.

Con el desarrollo tecnológico industrial, el sector tabacalero ha adoptado diferentes cambios, que en gran parte, no se han podido realizar en los países productores de baja escala. Estos avances producen capacidad de competitividad para las grandes multinacionales, capacidad que deben obtener los pequeños productores, y que conlleva a la búsqueda de mejoras en el proceso productivo del tabaco. De allí que es de suma importancia el análisis de los costos del cultivo en pro de analizar su impacto dentro de la generación de competitividad de las empresas.

En general, los costos que se reúnen y forman un sistema de contabilidad informativo sirven para tres cosas:

- Proporcionar informes relativos a costos para medir la utilidad y evaluar el inventario.
- Ofrecer información para el control administrativo de las operaciones y actividades de la empresa.
- Proporcionar información a la administración para fundamentar la planeación y toma de decisiones.⁸

5.1.1 ELEMENTOS DEL COSTO

En la fabricación o prestación de servicio se requiere poner a disposición del proceso productivo tres elementos vinculados entre sí:

- **Materia Prima:** Todos los bienes requeridos para la producción de un bien.

⁸ Tomada de internet de http://es.wikipedia.org/wiki/tipos_generales_de_contabilidad.

- Mano de Obra: Fuerza creativa del hombre, de carácter físico intelectual, requerido para transformar los materiales en productos terminados.
- Costos Indirectos de Fabricación u otros insumos: Materiales o servicios complementarios utilizados en el proceso productivo.

5.1.2 CLASIFICACION DE LOS COSTOS

- Según su alcance
 - Costos Totales: inversión realizada en materiales, fuerza laboral y otros servicios e insumos para producir un lote o grupo de bienes o prestar un servicio.
 - Costos Unitarios: se obtiene al dividir los costos totales entre el número de unidades fabricadas.
- Según su identidad
 - Directos: aquellos que pueden ser asignados o vinculados con un producto, servicio o sus procesos o bienes.
 - Indirectos: aquellos que no pueden ser vinculados con precisión, y se tratan como indirectos a fin de evitar asignaciones insulsas.
- Según su relación con el nivel de producción o comportamiento
 - Fijos: aquellos que pertenecen inalterables durante un rango relevante.
 - Variables: aquellos que crecen o decrecen de inmediato o en forma proporcional conforme suba o baje el nivel de producción.
- Según en el momento de causación
 - Históricos: se determinan teniendo en cuenta bases de datos de valores anteriores.
 - Predeterminados: se calculan por anticipado permitiendo hacer aproximaciones de precios con el fin de obtener cierto manejo.
- Según su grado de control
 - Controlables: aquellos que dependen de los ejecutores y por lo tanto pueden ser mejorados, corregidos o direccionados a fin de buscar mejorar su aporte a incidencia de uso.
 - Incontrolables: aquellos que no son manejados por los responsables, puesto que su uso está ya definido y dependen de ciertas reglas invariables

o su incidencia es de difícil predicción.⁹

5.2 COSTOS DENTRO DEL PROCESO DE CURADO DE TABACO.

En el análisis de los costos que se presentan dentro del proceso de curado de tabaco, se debe especificar para mayor entendimiento de estos, el proceso del cultivo de tabaco y el curado como proceso interno.

5.2.1 TABACO Y PROCESOS

El Tabaco es una planta de la familia de las Solanáceas, genero *Nicotiana* al cual pertenecen los tabacos para fumar, en el cual se distinguen más de 50 especies, siendo la única cultivada comercialmente *Nicotiana Tabacum*. Bajo condiciones normales de cultivo se obtiene una planta de una altura que fluctúa entre uno y dos metros y con un promedio de entre 15 y 25 hojas ubicadas en un solo tallo.

Colombia, produce tabaco en los diferentes pisos térmicos con diferentes calidades de suelos y climas, que van desde los cercanos al nivel del mar con más de 30° C hasta alturas de 1,600 m.s.n.m. con un promedio de temperatura de 20°C. Las distintas características del suelo y el clima generan diferencias significativas en las propiedades de la hoja.¹⁰

Las diferentes características de la hoja, afectan y conducen a una creación de actividades específica regional de acuerdo con demanda, disponibilidad y viabilidad de cultivos. Cada tipo de tabaco, requiere de características geográficas específicas para su uso en diferentes productos como: cigarrillos, tabaco para fumar o mascar. En Colombia existen diferentes clases de tabaco como el Rubio y tabaco Negro. El *Tabaco Rubio* se cultiva en los departamentos de Huila, Tolima, Santander, Boyacá y Antioquia. Este se clasifica en tres tipos: El Virginia (Flue Cured), el Burley y el Virginia secado al aire (VICA).

➤ Tabaco Virginia (Flue Cured)

Se ha implantado básicamente con variedades importadas y su cultivo es promovido por las empresas Tabacaleras Nacionales. Tiene características muy parecidas al tabaco negro, aunque su nivel de nicotina es inferior y se cura de

⁹ Backer Jacobsen, Ramírez Padilla, Contabilidad de costos un enfoque administrativo para la toma de decisiones, Mc Graw Hill, 1998, pág. 345

¹⁰ Obtenida de <http://books.google.com.co>

manera artificial con aire caliente proporcionado por hornos, con los cuales se puede controlar la temperatura y el nivel de humedad. Este proceso es más costoso pero se ejecuta en cerca de 100 horas (5 días).

➤ **Tabaco VICA (Virginia curado al aire)**

Se refiere a la misma semilla de Virginia, pero por razones de economía, su curado se efectúa en caney en lugar de hornos, resultando un tabaco tipo mestizo.

➤ **Tabaco Burley**

Presenta hojas ovòlanceadas, grandes, de color canela y de textura semifina que permiten el secado en caney. La curación es un proceso relativamente lento, el cual ocurre en un período de 6 a 8 semanas y permite cambios intensos en las características físicas y químicas de la hoja de tabaco de la lámina a la vena, y esos cambios son debidos a la ventilación continua del caney.

➤ **Tabaco Negro**

Para el Tabaco Negro se cultivan dos tipos, el García y el Cubita, cuyas variedades han venido siendo desarrolladas por las empresas Tabacaleras e instituciones de investigación. La planta del tabaco negro puede alcanzar más de dos metros y tiene en promedio 42 hojas para recoger.

➤ **Tabaco Negro tipo García**

Tiene hojas grandes, anchas y gruesas y se cultiva esencialmente en Santander, en los municipios de Capitanejo, Encino, San Miguel, San Juan de Miranda, Málaga, Molagavita, San Gil, Villanueva, Barichara, Curití, Pinchote, Aratoca, Jordán, Cabrera, Mogotes, Onzaga, San Joaquín, Girón, Los Santos y Piedecuesta; y en Boyacá, en los municipios de Cobarachía, Soatá, Tipacoqué, San Mateo, Macarabita y Guacamayas. Cerca del 57% de su producción es acopiada directamente por la industria de cigarrillos por medio de los contratos de siembra acordados previamente y el resto de la producción es adquirido de contado por las empresas de cigarros.

➤ **Tabaco Negro tipo Cubita**

Se cultiva con fines de exportación. Su cultivo se inició en la costa atlántica hacia 1870, utilizando variedades traídas de Cuba con el propósito inicial de atender

mercados en Alemania. Las plantas de estas variedades son normalmente más altas que las de tabaco rubio, más de 2 mts y 40 hojas para recoger, sus hojas son alargadas y angostas, lo cual permite obtener una lámina desvenada de buen tamaño. Adicionalmente, la presencia de nicotina y alquitranes es baja comparada con los demás tabacos colombianos. Su cultivo es intensivo en mano de obra y utiliza en las labores, esencialmente, mano de obra familiar (70%). La mano de obra representa entre el 82% y 90% de los costos totales del cultivo debido a que los agricultores tradicionalmente utilizan pocos insumos. La mayoría de agricultores son propietarios.

La aparcería y arrendamiento de la tierra, así como el trabajo familiar, son características predominantes en el cultivo. En la aparcería, el agricultor pacta con el propietario de la tierra el pago en especie o en dinero del 20% o del 25% de la producción resultante, dependiendo de los aportes que, para cubrir gastos del cultivo, haga el dueño de la tierra.

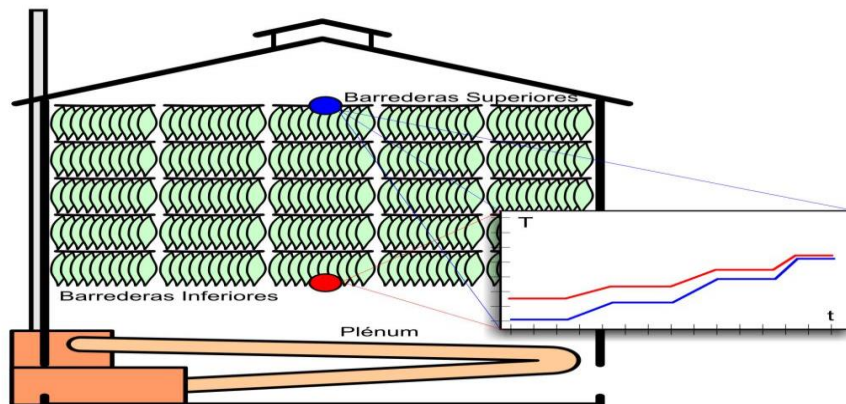
5.2.2 PROCESOS

- Semilleros
- Siembra
 - Siembra Manual
 - Siembra Mecanizada
- Fertilización
- Cobertor
- Riego
- Escarda
- Plantación
- Desflore
- Recolección
- Curado

La aplicación del sistema de biodigestión que se propone, radica en el proceso de curado específicamente, por lo cual es de vital importancia aclarar los cambios que la hoja tendrá, como consecuencia de la exposición de ésta, a la energía que en el presente se genera a través del carbón.

5.2.3 PROCESO DE CURADO DE TABACO TIPO VIRGINIA

Imagen 1: Horno curado del tabaco.



Fuente: Suministrada por el grupo de investigación GIATPA.

El proceso de curado de tabaco, se caracteriza por la extracción de humedad, amarillamiento y secado de vena, por medio de hornos. Estos hornos poseen una capacidad de procesar desde 5 ton de tabaco verde, con lo cual se obtiene 1 ton de tabaco curado, la energía requerida por este proceso se obtiene por medio del carbón y en casos de escasos de éste, de la caña y la madera.

El proceso de curado de tabaco, se puede definir como la prolongación de la hoja, como sistema viviente, con las características adecuadas de temperatura y humedad, y con un manejo adecuado se pretende curar y no secar la hoja.

Imagen 2: Hojas dentro de horno.



➤ **AMARILLAMIENTO**

Es la primera etapa del proceso, en donde la hoja debe continuar el proceso de maduración y mantenerse “viva”, tratando al mismo tiempo de eliminar lentamente la humedad sin alterar los complejos procesos biológicos que darán el color deseado (amarillo intenso o naranja), cantidad de azúcares suficientes, textura de hoja abierta con grano y aroma agradable, es decir las cualidades de un tabaco de verdadera calidad. El proceso se inicia con la temperatura exterior aumentando 1° C por hora, hasta llegar a 38° C en termómetro de bulbo seco y 36/37° C en bulbo húmedo. Bajo estas condiciones (calor y humedad) se producen las transformaciones químicas y biológicas necesarias para obtener color, sabor y aroma óptimos de la hoja que está siendo curada

➤ **FIJACION DE COLOR**

Una vez logrado el amarillamiento de las hojas se aumenta gradualmente la temperatura hasta alcanzar los 43° C en el termómetro de bulbo seco y 35° C en el bulbo húmedo. Normalmente se eleva la temperatura de a 1° C por hora y se mantiene una diferencia de 8° C entre los dos termómetros asegurando que los valores de humedad sean los correctos. Si se eleva la temperatura demasiado rápido y la hoja no perdió suficiente humedad puede producirse el “marroneo” o escaldado de las mismas. En esta etapa, el manejo de la ventilación y el aumento gradual de la temperatura es fundamental. En esta fase el tiempo es variable dependiendo de la posición foliar, tipo de tabaco y condiciones climáticas. El marchitamiento culmina cuando las hojas están en su totalidad amarillas, lacias y marchitas. Un aceleramiento de este periodo puede ocasionar en pocos minutos

tabacos manchados o escaldados. El amarillamiento-fijación de color determina la calidad.

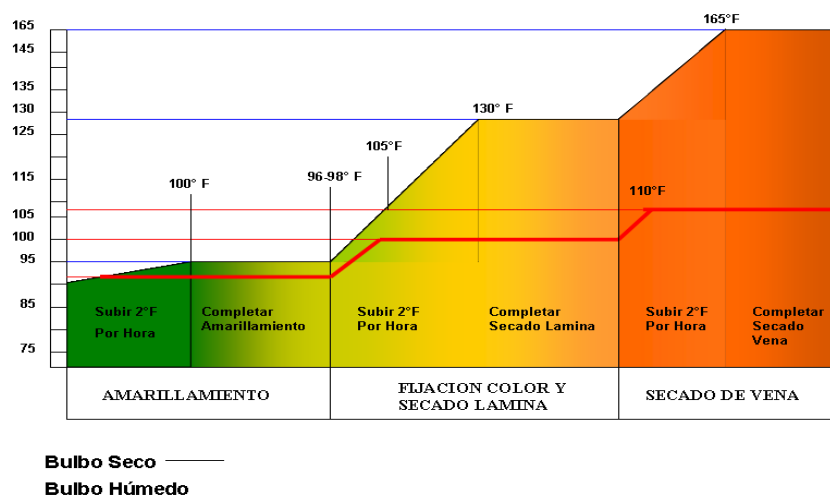
➤ SECADO DE LAMINA

Durante esta etapa continua la eliminación de la humedad de la hoja, debiendo alcanzarse los 54°C en el termómetro de bulbo seco y los 38° C en el de bulbo húmedo. El aumento de la temperatura debe ser gradual: 1° C por hora. El mayor peligro de esta fase es el escaldado (marrón o aspecto jaspeado). Este problema también puede ocurrir cuando se sobrecarga la estufa (tabaco demasiado apretado que no permite el pasaje de aire entre las hojas). Si la temperatura baja rápidamente, se produce condensaciones que originan manchas o amarronamiento del tabaco.

➤ SECADO DE VENA

En esta fase, que constituye la etapa final del curado, se completa la eliminación de humedad de la nervadura central para una óptima conservación de la hoja estufada. La mayoría de los procesos biológicos han cesado, produciéndose sólo una leve pérdida de peso. La tarea consiste en elevar la temperatura del bulbo seco a razón de 1° C por hora hasta alcanzar los 71° C y la temperatura del bulbo húmedo no debe exceder nunca los 41° C. Si se sobrepasa los 71° C existe riesgo de producir un tabaco con pigmentación rojiza o tostada. El tiempo total del proceso de curado es de aproximadamente siete días.

Imagen 3: Cambio de temperatura dentro del proceso del curado.



Fuente: Técnicas de secado tabaco Virginia. Tabacos Rubio S.A

Tabla 6: Costos por agricultor en el Huila

Costos para agricultor por kilo de tabaco seco en Huila					
		Bajero	Mediamata	Superior	Cantidad
COSTO 1	Transporte lote-hornos	\$ 100	\$ 66,67	\$ 50,00	50000 \$/horno
COSTO 2	Amarre	\$ 135	\$ 100,00	\$ 82,50	75 \$/cuje
COSTO 3	Capataceo: subir cujes al horno	\$ 54	\$ 40,00	\$ 33,00	30 \$/cuje
COSTO 4	Horneo	\$ 150	\$ 150,00	\$ 150,00	150 \$/kilo tabaco
COSTO 5	Carbón	\$ 300	\$ 375,00	\$ 450,00	150 \$/kilo carbón
COSTO 6	Capataceo: bajar cujes y llevar a la fosa	\$ 41,40	\$ 30,67	\$ 25,30	23 \$/cuje
COSTO 7	Capataceo: Desencuje, humectación	\$ 140,40	\$ 104,00	\$ 85,80	78 \$/cuje
COSTO 8	Energía eléctrica para humidificadores y lámparas	\$ 0,01	\$ 0,01	\$ 0,01	310 \$/kW-h
COSTO 9	Agua para humidificación	\$ 0,02	\$ 0,02	\$ 0,02	300 \$/m ³
COSTO 10	Clasificación y empaque	\$ 155,00	\$ 155,00	\$ 155,00	155 \$/kilo tabaco
Costo total beneficio por kilo de tabaco		\$ 1.076	\$ 1.021	\$ 1.032	Total

FUENTE: Fedetabaco

Tabla 7: Costos por agricultor en el Santander.

Costos para agricultor por kilo de tabaco seco en Santander						
		Bajero	Mediamata	Superior	Cantidad	unidades
COSTO 1	Transporte lote-hornos	\$ 100,00	\$ 66,67	\$ 50,00	50000	\$/horno
COSTO 2	Amarre	\$ 135,00	\$ 100,00	\$ 82,50	75	\$/cuje
COSTO 3	Capataceo: subir, bajar, cujes, desencujar, humectar,	\$ 260,00	\$ 173,33	\$ 130,00	130000	\$/horno (3 jornales)
COSTO 4	Horneo	\$ 220,00	\$ 146,67	\$ 110,00	110000	\$/horno (1 jornal)
COSTO 5	Carbón	\$ 300,00	\$ 375,00	\$ 450,00	150	\$/kilo carbón
COSTO 6	Energía eléctrica para humidificadores y lámparas	\$ 0,01	\$ 0,01	\$ 0,01	310	\$/kW-h
COSTO 7	Agua para humidificación	\$ 0,02	\$ 0,02	\$ 0,02	300	\$/m ³
COSTO 8	Clasificación y empaque	\$ 145,00	\$ 96,67	\$ 72,50	72500	\$/horno
Costo total beneficio por kilo de tabaco		\$ 1.160,03	\$ 958,37	\$ 895,03	Total	

FUENTE: Fedetabaco

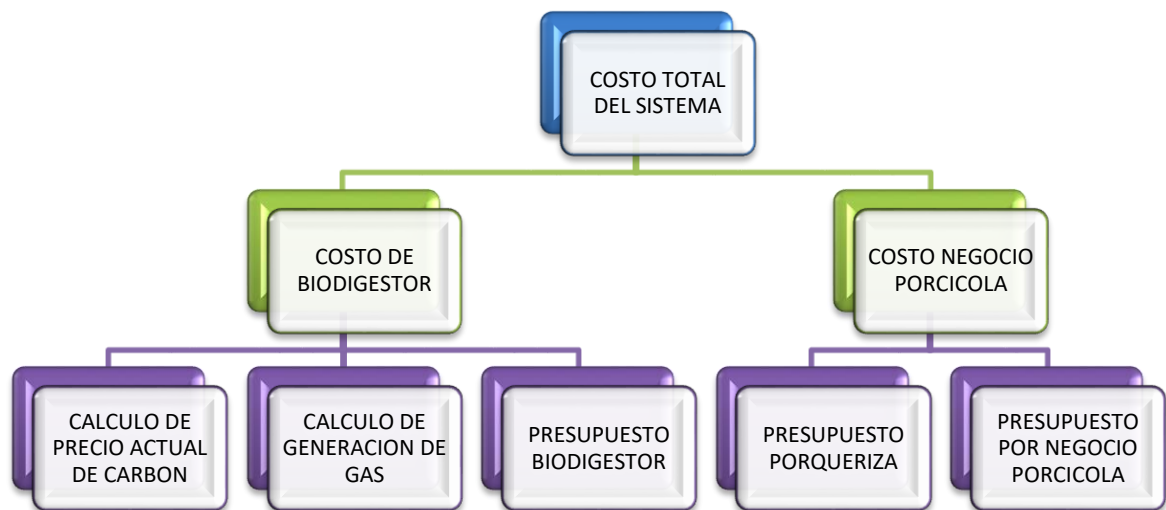
El estudio del costeo del proceso de curado de tabaco, podrá establecer una comparación frente a los datos generados por Fedetabaco. Para ejecutar esta comparación de valores, comenzaremos teniendo claro el proceso del cultivo y en especial del curado de tabaco Virginia, se analizaran los costos incurridos por dichas actividades con el fin de establecer el costo total del curado. Para esto se requerirá: 1. Análisis de los precios históricos del carbón como materia prima y máximo costo incurrido en el proceso, 2. análisis de cantidad de carbón requerido para el proceso, 3. análisis de costo del carbón requerido y 4. Análisis de precios

de mano de obra por actividades dentro del proceso de curado

6 ESTRUCTURA DE CALCULOS Y PRESUPUESTOS

Para el análisis financiero del sistema propuesto, se necesita realizar un estudio de cada uno de las partes del sistema, el biodigestor y el negocio porcicola. Este análisis se enfoca al cálculo de los presupuestos para la compra del prototipo y de la incursión al negocio porcicola.

Imagen 4: Mapa de cálculo de costo total



Cada uno de los cálculos realizados, dan la claridad necesaria para formular los presupuestos que se requieren en todo el proceso.

6.1 PRECIOS HISTORICOS DE CARBON

Colombia presenta ventajas en cuanto al proceso de curado de tabaco Virginia, debido a que posee una de las mayores reservas de carbón no solo en cantidad, sino también en calidad a nivel mundial, siendo éste el tercer producto con mayor exportación del país, después del café y el petróleo. La incursión de grandes proyectos ejecutados por importantes firmas internacionales, como lo son

Drummond Exxon, BHP Biliton, Giencore International, entre otras, han generado un importante crecimiento de la producción nacional del mineral

La producción del carbón en los últimos diez años ha tenido un crecimiento promedio anual de 8%. Actualmente se destacan los proyectos de la Costa Atlántica que participan con el 92% del total de la producción anual. En la tabla siguiente podemos encontrar los movimientos de los precios internos del carbón de los últimos 15 años presentados en Colombia.

Tabla 8: Precios internos de Carbón y Coque.

PRECIOS INTERNOS DE CARBÓN Y COQUE				
	Carbón Térmico (\$ Corrientes / t) \$/ Ton	Carbón Térmico (US\$/ t) Us\$/Ton	Coque (\$ Corrientes / t) \$/ Ton	Coque (US\$/ t) Us\$/Ton
1994	24.187	29,26	64.391	77,9
1995	24.367	26,7	65.230	71,48
1996	24.547	23,69	66.069	63,73
1997	28.581	24,76	67.000	58,75
1998	27.072	18,89	68.800	48,2
1999	39.758	22,61	75.400	42,9
2000	29.234	14	82.000	39,3
2001	30.046	13,07	82.000	39,3
2002	33.220	13,25	85.000	33,9
2003	41.355	14,37	86.300	29,99
2004	75.040	28,57	280.000	106,62
2005	55.762	20,66	270.000	100,05
2006	62.000	55	205.000	110
2007	75.233	37	258.000	129
2008	114.218	47,42	189.000	78,47
2009	94.359	43,14	149.000	68,12

Fuente: Unidad de Planeación Minero Energética (UPME)

En cuanto al proceso de curado de tabaco actual, en Colombia, más del 90% de los agricultores utilizan el carbón como materia prima principal para este proceso. La eficiencia de la combustión de este mineral, es una de las características más importantes dentro del proceso general de cultivo de tabaco ya que de éste, se desprenden una serie de costos muy importantes para el agricultor, y a su vez, un problema ambiental a solucionar.

El comportamiento de los precios del carbón de los últimos quince años, se ha presentado de manera creciente, sin embargo, del 2004 en adelante, se ha generado una caída en el precio, lo cual es un factor positivo para los productores de Tabaco Virginia, aunque cabe resaltar que aun con ésta disminución de precios, el proceso de curado de tabaco, sigue siendo el proceso con mayor costo dentro del cultivo, debido a la materia prima requerida para la ejecución, el carbón.

6.2 CASOS DE ESCASES DE CARBON

Gran parte del problema que se genera en el proceso de curado, es el remplazo de carbón con materia prima alterna para la generación de energía.

La mayoría de los agricultores, realizan cálculos de carbón requerido que en la mayoría de los casos, cumplen con el 100% del curado, el 10% de los productores, requieren de material alterno para la generación, y en su mayoría este material es la madera.

Las corporaciones regionales han advertido sobre los problemas que se producen, al usar el carbón y la leña como combustible, principalmente la polución. Sin embargo, hay otros procedimientos y operaciones adicionales en los que las zonas tabacaleras afectan negativamente en el ecosistema:

- ✓ El almacenamiento de carbón al aire libre, sin colocar elementos de protección contra la lluvia, hace que este mineral se filtre en el suelo alterando la fertilidad del mismo y transmitiendo estas sustancias a las fuentes fluviales cercanas, y de esta forma llegando a generar problemas en las personas consumidoras de estas aguas.
- ✓ Compuestos volátiles que pueden ser inhalados por las personas encargadas del proceso de curado, afectando las vías respiratorias.
- ✓ En el caso del uso de leña como fuente de combustión alterna, el principal problema es la deforestación. Hay que tener en cuenta que este problema es un factor que no se tiene en cuenta por el sector tabacalero. Los efectos de las cenizas dejadas en el aire, tanto del carbón como de la leña, generan problemas de polución.

6.3 CALCULO DE CANTIDAD DE CARBON REQUERIDO PARA EL CURADO DE TABACO VIRGINIA.

Para la generación de calor, el carbón es la principal fuente usada por los agricultores en el país e inclusive, en todo el mundo.

El uso de este mineral y la cantidad podría variar de acuerdo a factores como lo son el tamaño del carbón y el tamaño del horno, ya que por otra parte, para los cálculos realizados, limitamos la cantidad de tabaco a una hectárea por horno.

Tabla 9: Especificaciones de consumo y tiempo de hoja por tipo foliar

TIPO DE TABACO	CONSUMO ESPECIFICO	TIEMPO DE CURADO
<i>BAJERO</i>	<i>2</i>	<i>6 DIAS</i>
<i>MEDIA MATA</i>	<i>2,5</i>	<i>7 DIAS</i>
<i>SUPERIOR</i>	<i>3</i>	<i>8 DIAS</i>

Fuente: Elaboración propia.

El hecho de consumir mayor tiempo y combustible, es debido a que el cuerpo de las hojas varían de acuerdo a su posición, de igual forma las venas en hojas de ultimas recolecciones es más gruesa y por ende, se hace más difícil la extracción de la humedad.

Podemos entonces determinar que el consumo promedio de carbón usado para el curado de tabaco es de 2,5 Ton/Hec, y de igual forma el tiempo de curado promedio es de 7 días aproximadamente. Todos estos datos van ligados a supuestos de condiciones normales.

6.4 CALCULO DE PRECIO DE CARBON REQUERIDO

En la actualidad, el carbón es la fuente principal de energía para el proceso de curado, este material requiere de actividades adicionales para su manejo, como lo pueden ser los horneadores, que aunque su función es esencial sin importar la fuente energética, aplican gran parte de su tiempo en el manejo del carbón; es decir, en cargue continuo, rastreo, extracción de cenizas, etc., actividades que con fuentes como el biogás, podrían ser eliminadas por completo y así, el horneador

podría estar más enfocado a la hoja, lo cual afectaría positivamente la calidad del producto final.

El principal costo incurrido dentro del proceso de curado de tabaco es por la materia prima, es decir el carbón. Actualmente el precio del carbón obtenido por los agricultores tanto del departamento del Huila, como de Santander oscila entre los 150.000\$/ton.

Teniendo en cuenta los cálculos de carbón requerido para el proceso de curado realizados anteriormente, los cuales nos indican que para este proceso se requieren 2,5ton/Hec, podemos entonces deducir que el costo del proceso de curado de tabaco de 1 hectárea a fecha de hoy sería:

$$\begin{aligned} \text{Costo de Carbon} &= 2,5 \frac{\text{ton}}{\text{Hec}} \times 150.000 \frac{\$}{\text{ton}} \\ \text{Costo de Carbon} &= 375.000 \frac{\$}{\text{Hec}} \end{aligned}$$

En este precio, va incluido el transporte a la planta o lugar de destino. Este precio va ligado a factores externos que pueden tanto aumentar como disminuir su valor.

6.5 CALCULO DE PRECIOS DE ACTIVIDADES DEL PROCESO Y CURADO DEL TABACO

Para el cálculo de los precios de las diferentes actividades que se presentan en este proceso tendremos como base de asignación \$/CUJE, \$/KL y \$/JORNAL.

De acuerdo con la información recolectada a través de los productores del tabaco de los dos departamentos, se pudo concluir que por cada hectárea cultivada de tabaco se recoge en promedio 2000 kilos.

Por otra parte los Jornales para el departamento del Huila, poseen un valor de 15.000 \$/jornal, mientras que para el departamento de Santander de 12.000\$/jornal. Sin embargo, a este precio hay que añadir el precio por alimentación de los jornaleros, el cual se promedia en \$10.000 día.

6.5.1 ACTIVIDADES HUILA

- AMARRE

La cantidad de cujes que los productores de tabaco del Huila amarran por día, son 170 cujes en promedio, luego ellos reciben por cuje lo siguiente.

$$\frac{\$ 25000}{170 \text{ cujes}}$$

$$\$ 147,05/\text{cuje}$$

- CAPATACEO

La actividad de capataceo, requiere de menos tiempo para su ejecución, por lo cual, en promedio los trabajadores pueden cargar el horno con 250 cujes.

$$\frac{\$ 25000}{250 \text{ cujes}}$$

$$\$100/\text{cuje}$$

- HORNEO

Esta actividad está ligada a la cantidad de kilos que se curan al día, la cual para este departamento es de 150 kilos diarios.

$$\frac{\$25000}{150 \text{ kilos}}$$

$$\$166,67/\text{kilo}$$

- CARBON

Con el análisis del carbón requerido y su precio que se realizo anteriormente, se obtuvo que se gastan \$375000/Hect.

$$\frac{\$375000}{2000\text{kilos}}$$

\$187,5/kilo

- EMPAQUE

El proceso de clasificación y empaque, se ejecuta con una cantidad promedio para este departamento de 100 kilos por día

\$25000/100kilos

\$250/kilo

6.5.2 ACTIVIDADES DE SANTANDER

- AMARRE

La cantidad de cujes que los productores de tabaco de Santander amarran por día, son 150 cujes en promedio, luego ellos reciben por cuje lo siguiente.

\$ 22000/150 cujes

\$ 146,67/cuje

- CAPATACEO

En promedio los trabajadores de Santander pueden cargar el horno con 200 cujes.

\$ 22000/200 cujes

\$110/cuje

- HORNEO

Esta actividad está ligada a la cantidad de kilos que se curan al día, la cual para este departamento es de 100 kilos diarios.

\$22000/100 kilos

\$220/kilo

- CARBON

Para el caso de Santander, se realiza el cálculo con el mismo valor del carbón

$$\frac{\$375000}{2000\text{kilos}}$$

$$\$187,5/\text{kilo}$$

- EMPAQUE

Para el departamento de Santander el ritmo diario también es de 100 kilos clasificados y empacados.

$$\frac{\$22000}{100\text{kilos}}$$

$$\$220/\text{kilo}$$

Para las demás actividades que se presentan dentro del proceso de curado, se establecerán los mismos precios, con los cuales la Federación de Tabaco calcula el costo del proceso. Esto se realizara debido a que el cálculo de estos procesos requiere de datos que fueron de imposible obtención.

Tabla 10: Costos del curado de tabaco en el Huila.

COSTOS DE CURADO HUILA		
ACTIVIDAD	VALOR	UNIDAD
Amarre	147,05	\$/cuje
Capataceo	100	\$/cuje

Horneo	166,67	\$/kilo
Carbón	187,5	\$/kilo
Empaque	250	\$/kilo
Servicios y Transporte	50,5	----
TOTAL	901,72	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11: Costos del curado de tabaco en Santander.

<i>COSTOS DE CURADO SANTANDER</i>		
ACTIVIDAD	VALOR	UNIDAD
Amarre	146,67	\$/cuje
Capataceo	110	\$/cuje
Horneo	220	\$/kilo
Carbón	187,5	\$/kilo
Empaque	220	\$/kilo
Servicios y Transporte	50,5	----
TOTAL	934,67	

Fuente: Elaboración propia

La diferencia de los costos entre las tablas generadas y la tabla que la Federación propone, radica en que para la Federación, el capataceo, se divide en diferentes etapas, subir cujes, bajar cujes, humectar. En nuestro caso todo se realiza como una sola actividad de capataceo.

7 DISEÑO Y CONSTRUCCION DEL SISTEMA PROTOTIPO DE BIOGAS.

7.1 CONCEPTUALIZACION

El biogás se genera a través del proceso de fermentación de la materia orgánica en ausencia del aire, realizado por una serie de microorganismos que se dan en

las condiciones específicas, produciendo gas cuyos componentes son el metano y el bióxido de carbono.

El metano, que hace parte del producto de la digestión anaerobia llamado biogás, es susceptible de ser utilizado como fuente de energía. Este gas, que en su composición, además de metano, contiene dióxido de carbono, sulfuro de hidrogeno, agua y otros componentes de menor porcentaje, tiene que ser acondicionado para su posterior aprovechamiento. La remoción del H₂S es la más importante debido a que este gas es capaz de corroer piezas en motores y puede ser tóxico en concentraciones superiores a 5 ppm para el ser humano. La utilidad del biogás es variada encontrándose alternativas desde simple combustión en estufas hasta la generación de energía eléctrica y térmica por medio de motores, generación de energía lumínica y cualquier sistema que necesite combustible para generar calor o vapor.

La composición del biogás depende del tipo de desecho y las condiciones en que se procesa. Los principales componentes son el metano y el dióxido de carbono. La composición aproximada de biogás es la siguiente:¹¹

- Metano, 54 a 70% vol.
- Bióxido de carbono, 27 a 45%
- Hidrogeno, 1 a 10%
- Nitrógeno, 0,5 a 3%
- Acido sulfhídrico, 0,1%

El biogás presenta un valor energético determinado por la concentración de metano, aproximadamente de 20 a 25Mj/m³, comparado con un 33 a 38Mj/m³ del gas natural. Un metro cúbico de biogás equivale a medio metro cúbico de gas natural. Los desechos agrícolas y animales aptos para producir biogás son:

- Desechos animales: Estiércol, desechos alimenticios, orina, cama.
- Residuos agrícolas: Bagazo de caña, pajas, semillas.
- Desechos de rastro: Desechos de pescado, carne, sangre.
- Residuos agroindustriales: Cascarrilla de arroz, desechos de frutas y vegetales, aserrín, desechos de tabaco.
- Residuos forestales: Ramas, cortezas, hojas.¹²

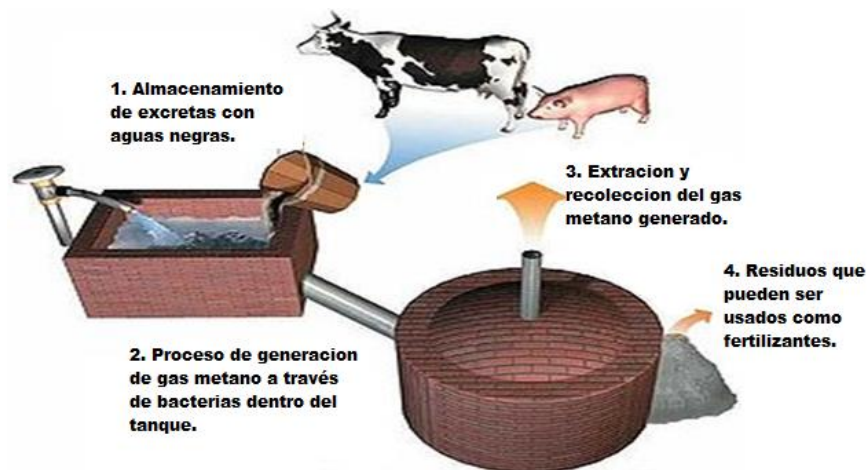
¹¹ Porcentajes tomados de la página de internet: *Unidad de Planeación Minero Energética (UPME)*.

¹² Enríques Bruno; Las fuentes renovables de energía; 1997.

Los desechos animales y residuos agrícolas presentes en el medio rural pueden procesarse sin afectar el uso actual y que generalmente son reincorporados a los terrenos y cultivos.

Los desechos son mezclados con agua y se introducen en un recipiente cerrado llamado digestor, dando como resultado la generación de biogás. Cuando el digestor es de carga diaria, todos los días se carga con una cantidad dada de desechos mezclados con agua y del digestor sale un volumen de lodos fertilizantes igual al de la mezcla alimentada; el gas se genera de forma continua.

Imagen 5: Proceso de generación de biogás.



Fuente: www.blogys.net/tangs/ecologico/.

La implementación del sistema de biogás necesita ajustarse a determinadas características de los productores como su capacidad de producción. Estas características analizadas a través de las encuestas conllevarán a seleccionar tres grupos de productores, con el propósito de que cada uno de estos grupos pueda obtener el sistema integral de biogás, el cual varía en tamaño y capacidad de producción de gas.

7.2 CLASIFICACION DE LOS PRODUCTORES

Se debe entonces clasificar a los productores con el fin de ofrecer a estos, las granjas acordes a su capacidad productiva con respecto al prototipo propuesto. La mayoría de los agricultores se encuentran clasificados como pequeños, y esto se debe principalmente a que en las encuestas realizadas se halló que los productores del departamento de Santander en su totalidad, manejan cultivos menores a 5 hectáreas. En el caso del Huila, si encontramos productores los cuales pueden ser clasificados como pequeños, medianos o grandes productores, entonces, podríamos clasificar los productores de la siguiente forma:

- *PEQUEÑO PRODUCTOR*

Estos productores en sus procesos de curado de tabaco, manejan cantidades de cultivos las cuales varían de acuerdo al departamento, teniendo en cuenta que para los productores del Huila, los pequeños agricultores manejan principalmente cultivos de entre 3 y 5 Hectáreas. En el caso de Santander se ven principalmente cultivos de 1 a 2 Hectáreas las cuales son manejadas por los pequeños productores de la región. Entonces los pequeños productores serán aquellos que produzcan menos de 5 hectáreas.

- *MEDIANO PRODUCTOR*

Esta clase de productor solo se encuentra en el departamento del Huila, los cuales cultivan entre 5 y 10 hectáreas. En el caso de Santander el 100% de los agricultores tienen cultivos inferiores a 5 Hectáreas.

- *GRAN PRODUCTOR*

Los grandes agricultores, los cuales están situados únicamente en el departamento del Huila, son aquellos que según la tabla, poseen cultivos de más de 10 hectáreas. A estos productores se pretende ofrecer una propuesta de granja que vaya de acuerdo a sus expectativas ya que son pocos los que pertenecen a este grupo. Sin embargo, la propuesta principal radica en que la cantidad de animales que se tendrán en la granja, será el doble de la opción para pequeños productores, es decir 16 animales.

Tabla 12: Clasificación de los productores.

CLASIFICACION DE LOS PRODUCTORES	
TIPO DE PRODUCTOR	TAMAÑO DE PRODUCCION
PEQUEÑO PRODUCTOR	< DE 5 HEC.
MEDIANO PRODUCTOR	ENTRE 5 Y 10 HEC
GRANDE PRODUCTOR	> DE 10 HEC.

Fuente: Elaboración propia.

7.3 CALCULO DE CANTIDAD DE METANO REQUERIDO PARA EL CURADO DE TABACO VIRGINIA.

La determinación de la cantidad teórica del gas metano requerido para la realización de un proceso de curado de tabaco Virginia accederá a la proyección de los equipos necesitados para los procesos de digestión anaerobia y del mismo modo los equipos de almacenamiento requeridos.

Para determinar la cantidad de energía contenida por cada kilogramo de metano, nos remitimos al valor calorífico superior btu/lbm.

Tabla 13: Valor calorífico de gases.

<i>Sustancia</i>	<i>Valor Calorífico Superior</i>
<i>Metano</i>	<i>23.811 Btu/lb</i>
<i>Propano</i>	<i>21.500 Btu/lb</i>

Fuente: Cendel, Y Boles, M. Termodinámica. McGraw-Hill.

CONVERSION:

$$23811 \frac{Btu}{lb} * \frac{1 KJ}{0,947 Btu} * \frac{2,2 lb}{1 lb} = 55.315 \left[\frac{KJ}{Kg} \right]$$

$$21500 \frac{Btu}{lb} * \frac{1 KJ}{0,947 Btu} * \frac{2,2 lb}{1 lb} = 49.947 \left[\frac{KJ}{Kg} \right]$$

Con estos datos podemos determinar la cantidad de kilogramos de metano requeridos para el proceso de curado de tabaco.

DATO: Teniendo en cuenta que para el proceso de curado de hojas bajas según bases teóricas se requiere 70000 KJ de energía; media mata de 105000 KJ y superior 140000 KJ, tenemos:

$$\mathbf{Bajas} = \frac{70.000KJ}{55.315 \frac{KJ}{Kg}} = 1,2654 Kg$$

$$\mathbf{Media Mata} = \frac{105.000KJ}{55.315 \frac{KJ}{Kg}} = 1,898 Kg$$

$$\mathbf{Superior} = \frac{140.000KJ}{55.315 \frac{KJ}{Kg}} = 2,530 Kg$$

Del mismo modo ,se puede obtener el volumen requerido del gas combustible a partir de los kilogramos hallados con anterioridad:

$$\mathbf{Bajas} = \frac{1,2654 Kg}{4,6332 \left[\frac{Kg}{m^3} \right]} = 0,2731 m^3$$

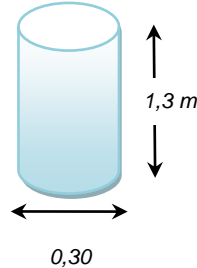
$$\mathbf{Media Mata} = \frac{1,898 Kg}{4,6332 \left[\frac{Kg}{m^3} \right]} = 0,4097 m^3$$

$$\mathbf{Superior} = \frac{2,530 Kg}{4,6332 \left[\frac{Kg}{m^3} \right]} = 0,5461 m^3$$

Entonces, para el proceso completo de curado de *Tabaco Virginia* en *Hornos FLUE-CURED*, se requiere teóricamente de la suma de los volúmenes en baja, media mata y superior tenemos:

$$0,2731 \text{ m}^3 + 0,4097 \text{ m}^3 + 0,5461 \text{ m}^3 = 1,2292 \text{ m}^3$$

Si para determinar la cantidad de pipetas necesarias para el proceso de curado, se debe determinar el volumen de una pipeta convencional y se tiene como resultado:



$$v = \pi * r^2 * h = \pi (0,15 \text{ m})^2 (1,3 \text{ m})$$

$$v = 3,141592 * 0,0225 \text{ m} * 1,3 \text{ m}$$

$$v = 0,091891 [\text{m}^3]$$

Superior:

$$\text{N}^\circ \text{ pipetas} = \frac{v \text{ \u00c1rea}}{v \text{ Pipeta}} = \frac{0,54 \text{ m}^3}{0,091891 \text{ m}^3} = 5,876491 \text{ Pipetas}$$

Media Mata:

$$\text{N}^\circ \text{ pipetas} = \frac{v \text{ \u00c1rea}}{v \text{ Pipeta}} = \frac{0,4097 \text{ m}^3}{0,091891 \text{ m}^3} = 4,458543 \text{ Pipetas}$$

Bajeras:

$$\text{N}^\circ \text{ pipetas} = \frac{v \text{ \u00c1rea}}{v \text{ Pipeta}} = \frac{0,2731 \text{ m}^3}{0,091891 \text{ m}^3} = 2,971999 \text{ Pipetas}$$

Entonces la cantidad de pipetas de metano te\u00f3ricamente requeridas para un proceso de curado de tabaco completo es de 13 pipetas de gas aproximadamente.

$$\text{N}^\circ \text{ Pipetas} = 5,876491 + 4,458543 + 2,971999$$

$$\text{N}^\circ \text{ Pipetas} = 13,307033 \cong \mathbf{13}$$

7.4 BIODIGESTOR PROPUESTO

Los Biodigestores pueden ser una herramienta principal en el sistema agropecuario ya que no solo se puede adaptar para la generación de energía, sino que también este puede ser útil en muchas funciones del campo, como lo son la eliminación de la leña para el uso de la cocina, lo cual impactaría positivamente al problema de la deforestación. Por otra parte las emisiones de metano se ven drásticamente reducidas y algo esencial para el agricultor es que el Biodigestor aporta efluente el cual es una gran fuente de nutrientes los cuales pueden ser usados para todos los cultivos que el agricultor tenga.

El Biodigestor propuesto es un sistema de generación de gas simple, que consta de un recipiente cerrado donde no entra el aire y en el cual se encuentran dos sustancias, el estiércol mezclado con agua y el gas que se produce.

Se propondrán dos alternativas de recipientes para la recolección de estas sustancias:

- La primera será con tanques de plástico que varían de acuerdo a la capacidad de generación de la granja. En esta alternativa se tendrá que hacer una zanja en la cual se instalará el tanque. Las medidas de la zanja varían de acuerdo a la capacidad del tanque.
- La segunda opción es la adaptación de un pozo en el cual se recolectará el estiércol. Esta alternativa deberá tener un estudio de suelos, en el cual se podrá especificar si el terreno es apto para la adaptación del pozo y además se analizará el lugar óptimo.

La entrada que consta de una tubería de pvc irá conectada al lugar de recolección de los desechos producidos por los animales de la granja y a la caja negra para que de esta forma también se pueda aprovechar los desechos generados por los vivientes. En la parte de la salida se desprenderán dos tuberías en las cuales se obtendrá tanto el gas producido como también el efluente.

En la tubería del gas, se conectará una bolsa de reservorio en la cual se recolectará todo el gas hasta que ésta se llene por completo. La tubería contará con unas válvulas que impedirán el paso del gas a la bolsa en el momento de que se vaya a extraer el gas.

7.5 PRESUPUESTO PARA LA CONSTRUCCION DEL BIODIGESTOR BASE

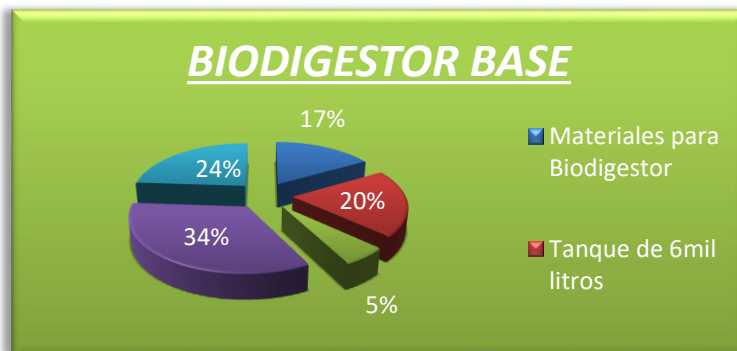
Acorde con las capacidades de cada uno de los agricultores, se diseñaron dos alternativas de Biodigestores las cuales varían en tamaño y en el lugar de almacenamiento. Para el proceso de curado de tabaco con biogás como fuente de generación de energía, se generó un presupuesto estándar con todos los materiales necesarios para la ejecución del proceso.

Tabla 14: Presupuesto de biodigestor.

PRESUPUESTO BIODIGESTOR BASE	
<i>Materiales para Biodigestor</i>	\$ 2.434.943,00
<i>Tanque de 6mil litros</i>	\$ 2.964.000,00
<i>Fletes</i>	\$ 800.000,00
<i>Materiales para construcción gasómetro</i>	\$ 4.944.828,00
<i>Sistema de seguridad compresor</i>	\$ 3.500.000,00
<u>TOTAL</u>	\$ 14.643.771,00

Fuente: Tabla suministrada por el grupo de investigación GIATPA.

Gráfica 16: Presupuesto de biodigestor base.



Fuente: Elaboración propia, modelo en Excel.

Este presupuesto, posee dos elementos que son los que varían principalmente de acuerdo al productor; el tanque de 6 mil litros y el sistema de seguridad compresor.

Para el caso del sistema de compresión, se cree que los grandes productores, son los que poseen la capacidad de adquirirlo, pues con la capacidad de producción

que poseen, y el tamaño de la granja que ellos implementarían, podrían amortizar el valor del compresor sin ninguna dificultad.

Ahora bien, para los medianos y pequeños productores, se pretende que estos en cuanto al sistema de compresión se refiere, generen mecanismos con los cuáles puedan obtener grupalmente este sistema, y de esta forma el impacto sobre su flujo de efectivo no se verá tan afectado. Mecanismos como una cooperativa de medianos y pequeños productores, podría ser una gran opción, en la cual se podrían capacitar a ciertas personas en el proceso de compresión de gas, y de esta forma todos los productores de la región cuenten con este sistema en pro de utilizar el biogás ya generado por sus granjas.

7.6 PRESUPUESTO DE MATERIALES PARA EL BIODIGESTOR PEQUEÑO

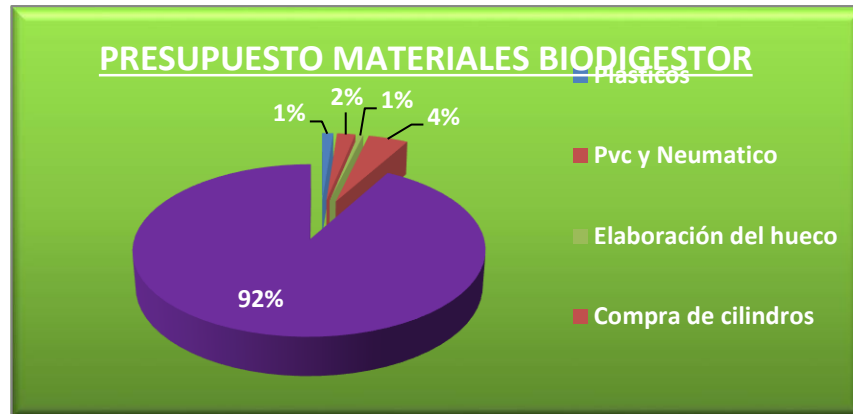
Tabla 15: Materiales para el biodigestor.

MEDIDAS BIODIGESTOR					
<u>Largo (m)</u>	<u>Ancho (m)</u>	<u>Circunferencia (m)</u>	<u>Diámetro (m)</u>	<u>Radio (m)</u>	<u>Volumen (m)</u>
2	2	4,0000	1,2732	0,6366	2,5465

PRESUPUESTO DE MATERIALES BIODIGESTOR		
Materiales	metros	Valor
Plástico Biodigestor, m	2	
Plástico amarres, m	1,5	
Capas de plástico	2	
Total plástico	7	
TOTAL PLASTICOS:		\$ 112.000,00
Tubo PVC 4 pulgadas	3	\$ 21.000,00
Tubo PVC 1/2 pulgada	7	\$ 42.000,00
Accesorios PVC	10	\$ 3.500,00
Neumático USADA	1	\$ 5.000,00
TOTAL PVC Y NEUMATICO:		\$ 183.500,00
Elaboración del hueco	1	\$ 50.000,00
Compra de cilindros	5	\$ 400.000,00
Sistema de compresión	1	\$ 8.444.828,00
<u>COSTO TOTAL BIODIGESTOR:</u>		<u>\$ 9.190.328,00</u>

Fuente:Elaboración propia modelo en Excel.

Gráfica 17: Presupuesto del biodigestor.



Fuente: Elaboración propia.

Se pretende que para los pequeños productores, este sea el presupuesto a ofrecer para la obtención de su sistema de generación de biogás. En el caso de los medianos agricultores el presupuesto se vería afectado únicamente por los dos elementos mencionados anteriormente.

7.7 CALCULO CANTIDAD DE DESECHO A PRODUCIR PARA CANTIDAD DE GAS REQUERIDO

De acuerdo al análisis de los generadores de desechos para la producción de gas, la implementación de la granja, además de ser un nuevo proceso productivo para el agricultor, es la mejor opción para la obtención de este recurso vital para el proceso de curado propuesto.

A continuación, vemos los valores de generación de desechos por peso vivo de los animales y las excretas de los vivientes de la granja.

Tabla 16: Generación de desechos y biogás.

Clase de animales	Producción diaria de estiércol en % de P.V. [1].	Material de Fermentación [2]		Producción de biogás (LT/Kg de MSO)
		% MST	% MSO	
Bovino	5	15-16	13	250
Porcino	2	16	12	350
Caprino	3	30	20	200

Equino	5	25	15	280
Aves	15	25	17	400
Humanos	1	20	15	300

Fuente: Tabla suministrada por el grupo de investigación GIATPA.

[1]: Cantidad de estiércol, producido basado en el peso vivo del animal, P.V.

[2]: Del estiércol producido, solo un porcentaje corresponde a sólidos totales (%MST), y a sólidos orgánicos (% MSO). El material solido orgánico es el que, definitiva, se descompone produciendo el biogás. Por esta razón, en la tercera columna se muestra la población en base de biogás en base en el MSO.

Por la capacidad de generación de gas de las excretas, se concluye que la propuesta que se dará para los productores en pro de generar biogás, será la incursión en el negocio de la porcicultura.

La formula se desarrolla mediante la aplicación de una temperatura; Para tal caso se registro la temperatura interna promedio de los tanques de biodigestor anaerobia la cual se encuentra en 25 °C y como resultado de la ecuación es un tiempo de 42 días de retención aproximadamente.

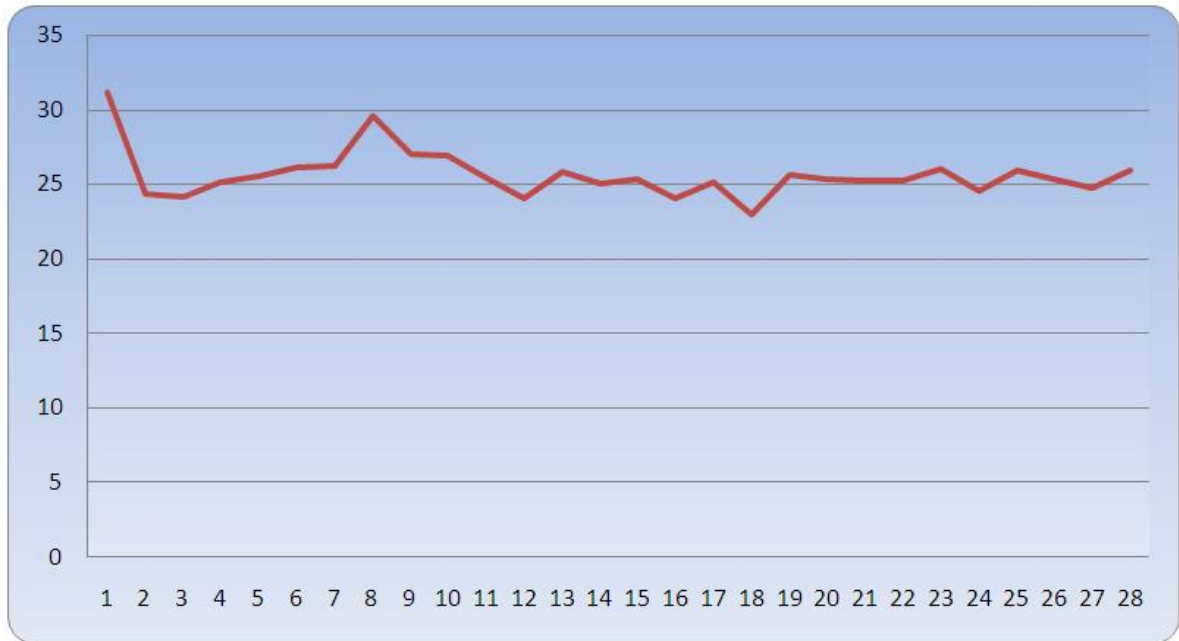
Tabla 17: Temperatura Interna promedio en los tanques de digestión anaerobia.

Día	Promedio	Día	Promedio
1	31,15	15	25,4
2	24,35	16	24,05
3	24,2	17	25,2
4	25,2	18	23
5	25,6	19	25,65
6	26,1	20	25,4
7	26,25	21	25,3
8	29,6	22	25,25
9	27	23	26,05
10	26,9	24	24,55
11	25,5	25	25,95

12	24,05	26	25,4
13	25,8	27	24,8
14	25,1	28	25,9

Fuente: Grupo de investigación GIATPA

Gráfica 18: Temperatura Interna promedio en los tanques de digestión anaerobia.



Fuente: Grupo de investigación GIATPA

$$TR = (-51.227 * \ln(T^{\circ}C) + 206.72)$$

$$TR = (-51.227 * \ln(25) + 206.72)$$

$$TR = 41.8266$$

Donde

TR= Tiempo de retención en días

Ln= Logaritmo natural

T°C= Temperatura promedio en grados centígrados del sitio donde se instalará el biodigestor.

Entonces, para 42 días de tiempo de retención y un supuesto de 50 kg por animal, la producción esperada de biogás es de 1m³/día.

Se pretende que las estrategias de implementación de las granjas vayan ligadas al tamaño del agricultor. En el caso de los pequeños productores las granjas propuestas se acoplarán a su capacidad económica y de igual manera para los medianos, y grandes productores los cuales podrían contar con granjas sofisticadas y todos los implementos necesarios para el manejo del gas.

Hay que tener en cuenta, que la generación de este gas requerido, depende de dos factores; tiempo de generación y cantidad de residuos disponibles.

Para los grandes agricultores el tiempo de recolección será menor, ya que la cantidad de animales que generen excretas para la producción será mayor en comparación con los medianos y pequeños agricultores, los cuales, necesitaran de mayor tiempo para la obtención. Por otra parte, debido a que el proceso de curado de tabaco, se da una vez en el año, la recolección de este gas tendrá como tiempo mínimo, ese lapso. Es decir, que este tiempo es más que necesario, tanto para la recolección de gas para el cultivo, como también para los demás usos que se le podrán dar.

7.8 GRANJAS INTEGRALES, GENERACION DE BIOGAS Y FUENTE DE INGRESOS

La implementación del sistema de biogás, puede implementarse a través del mecanismo de granjas integrales, que significa autogeneración de alimentos para consumo externo e interno, mejorando la seguridad alimentaria y la economía de los agricultores. Este mecanismo implementado en áreas rurales de bajos recursos económicos y deficiencias alimentarias, constituye un factor esencial para el mejoramiento nutricional y económico de estas poblaciones.

7.9 NEGOCIOS PORCICOLAS PROPUESTOS

Las granjas propuestas, son uno de los aspectos principales del proyecto, debido a que es un nuevo negocio para los productores de tabaco, y su aplicación tendrá que ver además con la adquisición de conocimientos, cambio o adaptación a la cultura de las granjas como proceso productivo, siendo un proceso adicional y conjunto al proceso común de ellos, el cultivo de tabaco.

Analizando la generación de gas a través de los desechos de los animales que muestran la tabla N. 13, podemos concluir que la mejor opción de granja para estos productores de tabaco, será que conste solo de una porqueriza.

Las porquerizas deben tener 2 m² por cerda y por cerdo en engorde o patrono, para los lechones en etapa de crecimiento el área será de 2 m² por cada cuatro lechones.

Esta porqueriza contara con determinada cantidad de cerdas y lechones, de acuerdo a las capacidades de los productores. Sin embargo, solo se ofrecerán dos alternativas de porqueriza y los interesados, deberán acomodarse a la alternativa que más les convenga.

7.9.1 PRIMERA OPCION DEL NEGOCIO PORCICOLA

Esta opción de granja está diseñada en pro de cubrir las necesidades de los agricultores de más bajos niveles de producción.

Los animales que se tendrán en esta porqueriza pequeña serán:

1. 4 lechones
2. 1 cerda
3. 1 Patrón

7.9.2 SEGUNDA OPCION DEL NEGOCIO PORCICOLA

Se ofrecerá a los productores con mayor capacidad económica, y los animales que se tendrán en esta porqueriza serán:

1. 8 lechones
2. 2 cerdas
3. 1 Patrón

Tabla 18: Presupuesto para la construcción de porqueriza.

PRESUPUESTO PARA CONSTRUCCION DE PORQUERIZA
La porqueriza tendrá un área de 6 metros de largo x 5 de ancho

Especificación	Cantidad	Valor Unitario	Valor total
Tejas de Zinc	18 tejas	\$ 17.000,00	\$ 306.000,00
Cemento	20 bultos	\$ 16.500,00	\$ 330.000,00
Arena amarilla	1 metro	\$ 40.000,00	\$ 40.000,00
Arena negra	1 metro	\$ 35.000,00	\$ 35.000,00
Triturado	1 metro	\$ 40.000,00	\$ 40.000,00
Guadua	80 metros	\$ 2.500,00	\$ 200.000,00
Varilla 9ml	24 varillas	\$ 7.000,00	\$ 168.000,00
Mano de obra			\$ 300.000,00
<u>TOTAL</u>			\$ 1.419.000,00

Fuente: Elaboración propia, modelo en Excel.

7.10 CERDOS

La implementación y adaptación de metodologías de caracterización de sistemas en la producción porcina de los diferentes departamentos del país, permitió analizar en aspectos técnicos, económicos y socioculturales, la forma cómo se desarrolla la producción y comercialización de esta actividad, con el objeto de conocer las zonas de especialización y de comercialización porcina, los sistemas modales de producción, la relación de intercambio con el sector agroindustrial y las limitaciones y alternativas tecnológicas para el desarrollo de las mismas.

El criadero de cerdos representa uno de los negocios agropecuarios más lucrativos, teniendo en cuenta que la carne de cerdo es uno de los alimentos más consumidos en la mayoría de las sociedades. Por otra parte la carne de cerdo es una de las más costosas carnes rojas del mercado.

Los cerdos suelen nacer en camadas de hasta 10 ejemplares y generalmente, siempre y cuando sus padres se encuentren en buen estado, cada uno de ellos es criado con fines alimenticios para las personas. Uno de los factores que más se tiene en cuenta en los criaderos de cerdos, es que el negocio se maneja por kilogramo de carne y es por eso que lo más importante es hacer engordar al animal, para ello se suelen suministrar alimentos muy altos de calorías y siempre se les obliga a comer de más. Teniendo en cuenta esto podemos decir que el factor más influyente e importante en cualquier criadero de cerdos de este tipo, es justamente la alimentación de los mismos, por eso generalmente es muy común ver como los criadores invierten mucho en la comida con la que alimentaran a sus ejemplares.

En este tipo de sistemas, el alimento representa el mayor costo de producción (aproximadamente el 75%-78% el total de los costos de producción). Dada su importancia, se le han dedicado grandes esfuerzos en aspectos de evolución y caracterización nutricional de materias primas no convencionales, entre las que se pueden mencionar la caña, el melote y las vinazas.

Igualmente, su mezcla con materias primas convencionales y el uso de núcleos proteicos (grano y torta de soya) ha hecho posible en algunas regiones como el occidente de Cundinamarca, Valle del Cauca, Antioquia y Santanderes, transferir y ajustar sistemas de alimentación para el mejoramiento de la productividad en estos sistemas y la reducción de costos por alimentación. En Cundinamarca, con el uso del melote (cachaza deshidratada), como suplemento proteico, se obtuvieron ganancias de peso de 630 gramos por día en las fases de levante y ceba, mientras que con el uso de jugo de caña fresco las ganancias fueron superiores a 500 gramos/día en el eje cafetero y en la zona panelera de Antioquia, lo cual redujo los costos de alimentación en 35 y 37% comparado con las fuentes comerciales.

Las variedades regionales de boro amarillo se caracterizaron a nivel nacional y se elevaron en diferente etapas de producción porcina en la provincia del Sumapaz, en Cundinamarca, lo cual hizo posible, reemplazar hasta en un 50% el uso del concentrado comercial en la fase de gestación, equivalente a una reducción en un 34% en los costos de alimentación con respecto a los sistemas intensivos de uso de alimento concentrado comercial.

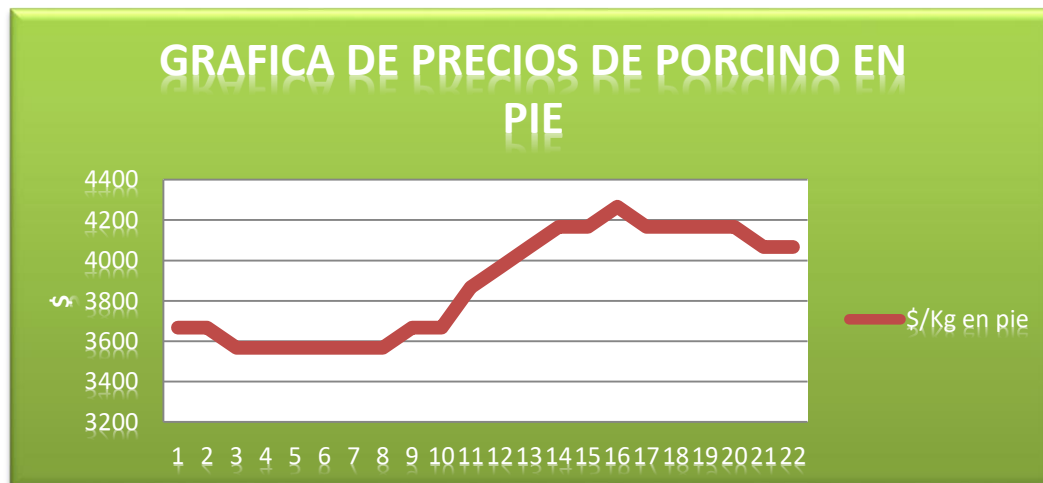
7.10.1 PRECIOS DE KG PORCINOS EN PIE DE LOS ULTIMOS 6 MESES

Tabla 19: Precios de kg cerdo en pie de los últimos 6 meses.

PRECIOS PORCINO VIERNES DE CADA MES			
DIAS	Extra	1ª.	2ª.
7 de mayo	4000	3700	3300
14 de mayo	4000	3700	3300
21 de mayo	3900	3600	3200
28 de mayo	3900	3600	3200
4 de junio	3900	3600	3200
11 de junio	3900	3600	3200
18 de junio	3900	3600	3200
25 de junio	3900	3600	3200
2 de julio	4000	3700	3300
9 de julio	4000	3700	3300
16 de julio	4200	3900	3500
23 de julio	4300	4000	3600
30 de julio	4400	4100	3700
6 de agosto	4500	4200	3800
13 de agosto	4500	4200	3800
20 de agosto	4600	4300	3900
27 de agosto	4500	4200	3800
3 de septiembre	4500	4200	3800
10 de septiembre	4500	4200	3800
17 de septiembre	4500	4200	3800
24 de septiembre	4400	4100	3700
1 de octubre	4400	4100	3700
8 de octubre	4400	4100	3700
promedio	4221,73913	3921,73913	3521,73913
promedio general	3888,405797		

Fuente: www.efege.com.co.

Gráfica 19: Precios del porcino.



Fuente: Elaboración propia.

7.10.2 TABLA DE MANEJO ALIMENTICIO DE CERDOS

El proceso de crianza de los porcinos comienza con la compra de los animales y todos los alimentos requeridos para el mes siguiente. Este costo será el mayor

que se generará en nuestro flujo, ya que además de estos costos, la construcción de la porqueriza lo aumentará notoriamente. Los costos de los meses siguientes son iguales hasta el quinto mes, cuando los animales están listos para su venta.

Tabla 20: Tabla de manejo alimenticio.

TABLA DE CONSUMOS Y RESULTADOS PRECEBOS								PESO	
SEM	C/A/D	C/A/S	C/A/AC	C/A/B	DIAS	C/PR/D	G/A/D	INIC	FINAL
1	0,19 kg	1,33 kg	1,33 kg	0,03 kg	7	0,19 kg	0,243 kg	6 kg	7,7 kg
2	0,36 kg	2,52 kg	3,85 kg	0,1 kg	14	0,28 kg	0,3 kg	7,7 kg	9,8 kg
3	0,48 kg	3,36 kg	7,21 kg	0,18 kg	21	0,34 kg	0,36 kg	9,8 kg	12,32 kg
4	0,65 kg	4,55 kg	11,76 kg	0,29 kg	28	0,42 kg	0,411 kg	12,32 kg	15,2 kg
5	0,78 kg	5,46 kg	17,72 kg	0,43 kg	35	0,49 kg	0,499 kg	15,2 kg	18,69 kg
6	0,92 kg	6,44 kg	23,66 kg	0,59 kg	42	0,56 kg	0,616 kg	18,69 kg	22,34 kg
ANALISIS DE CONSUMO PARA DIAS DE CEBA								PESO	
SEM	C/A/D	C/A/S	C/A/AC	C/A/B	DIAS	C/PR/D	G/A/D	INIC	FINAL
7	0,91 kg	6,37 kg	6,37 kg	0,16 kg	7	0,91 kg	0,62 kg	18,69 kg	22,34 kg
8	1,11 kg	7,77 kg	14,14 kg	0,35 kg	14	1,01 kg	0,65 kg	22,34 kg	26,89 kg
9	1,26 kg	8,82 kg	22,96 kg	0,57 kg	21	1,09 kg	0,67 kg	26,89 kg	31,48 kg
10	1,46 kg	10,22 kg	33,18 kg	0,82 kg	28	1,19 kg	0,695 kg	31,48 kg	36,45 kg
11	1,71 kg	11,97 kg	45,15 kg	1,13 kg	35	1,29 kg	0,735 kg	36,45 kg	41,59 kg
12	1,91 kg	13,37 kg	58,52 kg	1,46 kg	42	1,39 kg	0,77 kg	41,59 kg	46,98 kg
13	2,01 kg	14,07 kg	72,59 kg	1,81 kg	49	1,48 kg	0,81 kg	46,98 kg	52,65 kg
14	2,11 kg	14,77 kg	87,36 kg	2,18 kg	56	1,56 kg	0,835 kg	52,65 kg	58,5 kg
15	2,21 kg	15,47 kg	102,83 kg	2,57 kg	63	1,63 kg	0,86 kg	58,5 kg	64,52 kg
16	2,36 kg	16,52 kg	119,35 kg	2,98 kg	70	1,71 kg	0,91 kg	64,52 kg	70,89 kg
17	2,46 kg	17,22 kg	136,57 kg	3,41 kg	77	1,77 kg	0,93 kg	70,89 kg	77,4 kg
18	2,69 kg	18,83 kg	155,44 kg	3,89 kg	84	1,86 kg	0,95 kg	77,4 kg	84,05 kg
19	2,78 kg	19,46 kg	174,86 kg	4,37 kg	91	1,92 kg	0,97 kg	84,05 kg	90,84 kg
20	2,9 kg	21 kg	195,86 kg	4,9 kg	98	2 kg	1 kg	90,84 kg	97,84 kg
21	3,16 kg	22,05 kg	217,9 kg	5,45 kg	105	2,08 kg	1,024 kg	97,84 kg	105 kg

Fuente: Tabla suministrada por veterinaria GUARIN (San Gil).



Etapa Preiniciador.



Etapa iniciador.



Etapa de levante.



Etapa de ceba.

SEM: Semana

C/A/D: Consumo de animal por día.

C/A/S: Consumo de animal por semana.

C/A/AC: Consumo de animal acumulado.

C/A/B: Consumo de animal por bultos.

DIAS: Días de ceba.

C/PRO/D: Consumo promedio de animal por día.

7.10.3 PRESUPUESTOS DE NEGOCIO PORCICOLA

Tabla 21: Presupuesto del negocio porcícola pequeño.

DESCRIPCION	NEGOCIO PORCICOLA PEQUEÑO			
	Etapa inicial (1er semestre)	Etapa 2 (2do semestre)	Etapa 3 (3er semestre)	Etapa 4 (4to semestre)
Periodo Preiniciador				
<i>Construcción Porqueriza</i>	\$ 1.419.000,00			
<i>Compra de Lechones</i>	\$ 400.000,00			
<i>Compra de Padrón y cerda(s)</i>	\$ 855.800,00			
<i>Manejo de cerda en gestación</i>		\$ 31.600,00	\$ 31.600,00	\$ 31.600,00
<i>Atención al parto</i>		\$ 3.160,00	\$ 3.160,00	\$ 3.160,00
<i>Manejo de la camada</i>		\$ 15.800,00	\$ 15.800,00	\$ 15.800,00
<i>Concentrado</i>	\$ 137.500,00	\$ 137.500,00	\$ 137.500,00	\$ 137.500,00
<i>Vacunas peste</i>		\$ 13.000,00	\$ 13.000,00	\$ 13.000,00
<i>Vermífugo</i>		\$ 3.600,00	\$ 3.600,00	\$ 3.600,00
<i>Hierro inyectable</i>		\$ 13.000,00	\$ 13.000,00	\$ 13.000,00
<i>Desinfectante</i>		\$ 920,00	\$ 920,00	\$ 920,00
Ingreso por venta		\$ 600.000,00	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00
Sub total egresos	\$ 2.812.300,00	\$ 218.580,00	\$ 218.580,00	\$ 218.580,00
Periodo iniciador				
<i>Concentrado</i>	\$ 55.000,00	\$ 55.000,00	\$ 55.000,00	\$ 55.000,00
<i>Medicamentos</i>	\$ 600,00	\$ 600,00	\$ 600,00	\$ 600,00
Sub total egresos	\$ 55.600,00	\$ 55.600,00	\$ 55.600,00	\$ 55.600,00
Periodo de levante				

Concentrado	\$ 275.000,00	\$ 275.000,00	\$ 275.000,00	\$ 275.000,00
Sub total egresos	\$ 275.000,00	\$ 275.000,00	\$ 275.000,00	\$ 275.000,00
Periodo de ceba				
Concentrado	\$ 440.000,00	\$ 440.000,00	\$ 440.000,00	\$ 440.000,00
Ingreso por venta	\$ 1.633.800,00	\$ 1.633.800,00	\$ 1.633.800,00	\$ 1.633.800,00
Sub total egresos	\$ 440.000,00	\$ 440.000,00	\$ 440.000,00	\$ 440.000,00
TOTAL INGRESOS	\$ 1.633.800,00	\$ 2.233.800,00	\$ 2.233.800,00	\$ 2.233.800,00
TOTAL EGRESOS	\$ 3.582.900,00	\$ 989.180,00	\$ 989.180,00	\$ 989.180,00
TOTAL	<u>-\$ 1.949.100,00</u>	<u>\$ 1.244.620,00</u>	<u>\$ 1.244.620,00</u>	<u>\$ 1.244.620,00</u>
SALDO DE CAJA	-\$ 1.949.100,00	-\$ 704.480,00	\$ 540.140,00	\$ 1.784.760,00

Fuente: Elaboración propia, modelo en Excel.

Tabla 22: Presupuesto del negocio porcícola Grande.

	NEGOCIO PORCICOLA GRANDE			
DESCRIPCION	Etapa inicial (1er semestre)	Etapa 2 (2do semestre)	Etapa 3 (3er semestre)	Etapa 4 (4to semestre)
Periodo preiniciador				
Construcción Porqueriza	\$ 1.419.000,00			
Compra de Lechones	\$ 800.000,00			
Compra de Padrón y cerda(s)	\$ 1.128.100,00			
Manejo de cerda en gestación		\$ 63.200,00	\$ 63.200,00	\$ 63.200,00
Atención al parto		\$ 6.320,00	\$ 6.320,00	\$ 6.320,00
Manejo de la camada		\$ 31.600,00	\$ 31.600,00	\$ 31.600,00
Concentrado	\$ 330.000,00	\$ 275.000,00	\$ 275.000,00	\$ 275.000,00
Vacunas peste		\$ 26.000,00	\$ 26.000,00	\$ 26.000,00
Vermífugo		\$ 7.200,00	\$ 7.200,00	\$ 7.200,00
Hierro inyectable		\$ 26.000,00	\$ 26.000,00	\$ 26.000,00
Desinfectante		\$ 1.840,00	\$ 1.840,00	\$ 1.840,00
Ingreso por venta		\$ 1.200.000,00	\$ 1.200.000,00	\$ 1.200.000,00
Sub total egresos	\$ 3.677.100,00	\$ 437.160,00	\$ 437.160,00	\$ 437.160,00
Periodo iniciador				
Concentrado	\$ 137.500,00	\$ 137.500,00	\$ 137.500,00	\$ 137.500,00
Medicamentos	\$ 1.100,00			
Sub total egresos	\$ 138.600,00	\$ 137.500,00	\$ 137.500,00	\$ 137.500,00
Periodo de levante				

Concentrado	\$ 687.500,00	\$ 687.500,00	\$ 687.500,00	\$ 687.500,00
Sub total egresos	\$ 687.500,00	\$ 687.500,00	\$ 687.500,00	\$ 687.500,00
Periodo de ceba				
Concentrado	\$ 1.100.000,00	\$ 1.100.000,00	\$ 1.100.000,00	\$ 1.100.000,00
Ingreso por venta	\$ 3.267.600,00	\$ 3.267.600,00	\$ 3.267.600,00	\$ 3.267.600,00
Sub total egresos	\$ 1.100.000,00	\$ 1.100.000,00	\$ 1.100.000,00	\$ 1.100.000,00
TOTAL INGRESOS	\$ 3.267.600,00	\$ 4.467.600,00	\$ 4.467.600,00	\$ 4.467.600,00
TOTAL EGRESOS	\$ 5.603.200,00	\$ 2.362.160,00	\$ 2.362.160,00	\$ 2.362.160,00
	-\$			
TOTAL	2.335.600,00	\$ 2.105.440,00	\$ 2.105.440,00	\$ 2.105.440,00
	-\$			
SALDO DE CAJA	2.335.600,00	-\$ 230.160,00	\$ 1.875.280,00	\$ 3.980.720,00

Fuente: Elaboración propia, modelo en Excel.

Tabla 23: Tabla de costos por parto.

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO /UNIDAD	VALOR	OBSERVACIONES
Labores					
Manejo de cerda en gestacion	Jornal	2	\$ 15.800,00	\$ 31.600,00	Incluye alimentación, lavado cochera, aplicación de vacuna y transporte al paritorio
Atencion al parto	Jornal	0,2	\$ 15.800,00	\$ 3.160,00	
Manejo de la camada	Jornal	1	\$ 15.800,00	\$ 15.800,00	Incluye preparación paritorio, Descolmille, descole, aplicación hierro, castración, marcada, mantenimiento cama y jaula paritoria suministro de alimento, pesaje y transporte
Subtotal				\$ 50.560,00	
Insumos					
Vacunas peste porcina	Dosis	10	\$ 1.300,00	\$ 13.000,00	10 dosis, incluye chapetas
Vermifugo cerda	cm3	3	\$ 1.200,00	\$ 3.600,00	1 dosis - sudcutanea ivermectina
Hierro inyectable	cm3	20	\$ 650,00	\$ 13.000,00	2 Cm ³ intramuscular por lechón
Desinfectante	cm3	10	\$ 92,00	\$ 920,00	yodo desinfectante
Subtotal				\$ 30.520,00	
Costo total 10 lechones				\$ 81.080,00	

Fuente: Secretaria de agricultura del Valle.

7.11 TABLA DE COSTOS TOTALES

Tabla 24: Tabla de costos totales.

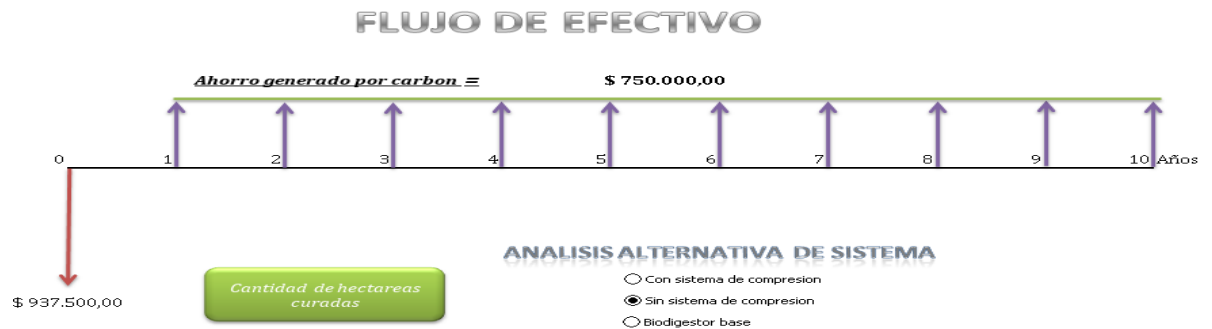
TABLA DE COSTOS TOTALES	
COSTO TOTAL X KILO CURADO ACTUAL HUILA	\$ 901,72
COSTO TOTAL X KILO CURADO ACTUAL SANTANDER	\$ 934,67
COSTO TOTAL BIODIGESOTOR 2X2	\$ 9.190.328,00
COSTO TOTAL PORQUERIZA 6X5	\$ 1.419.000,00
COSTO TOTAL NEGOCIO PORCICOLA PEQUEÑO	\$ 2.812.300,00
COSTO TOTAL NEGOCIO PORCICOLA GRANDE	\$ 3.677.100,00

7.12 ANALISIS DE LOS FLUJOS

La aplicación de los flujos de caja sirve como una herramienta vital para un análisis financiero óptimo. A través de estos, se pueden realizar proyecciones, estudios de viabilidad de proyectos, tiempos de retorno de inversión, rentabilidades, entre otros.

A continuación analizaremos los flujos generados por los estudios de los presupuestos de las diferentes partes del sistema integrado de biodigestión.

Flujo 1: Flujo de efectivo del biodigestor.



Este flujo hace referencia a la adquisición del biodigestor, el cual se realiza en el periodo cero del flujo, y al ahorro por compra de carbón que la incursión del sistema generará anualmente.


En este caso analizamos un flujo sin sistema de compresión, debido a que esta alternativa cumple con las capacidades de todos los tipos de productores.


El flujo 2, es un flujo que especifica las actividades realizadas, en el proceso de engorde de los cerdos.


Flujo 2: Flujo de actividades de proceso de engorde.




Fuente: Elaboración propia, modelo en Excel.

 Este círculo hace referencia a la compra de la camada inicial de lechones, a la compra de la cerda y el padrono. Además de esto, también se invertirá en la construcción de la porqueriza y en la compra de los dos primeros bultos de alimento.

 Este círculo hace referencia, a la compra de alimento en cantidad de 2 bultos, este alimento es para los lechones, la cerda y el padrono.

 Este círculo hacer referencia, a la venta de los lechones los cuales, poseen 105 kg de peso.

 Este círculo hace referencia a la venta de los lechones recién destetados con 6 kg de peso aproximado.

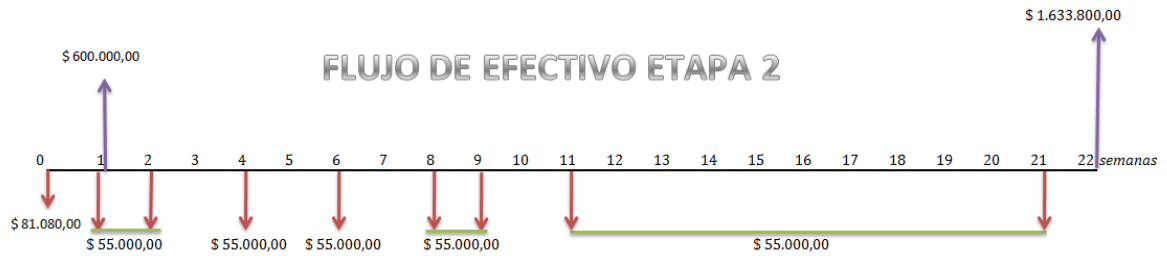
Los flujos 3 y 4, hacen referencia al negocio porcícola pequeño que se nombraba anteriormente, con sus respectivos animales. Los flujos 5 y 6 muestran los movimientos del negocio porcícola grande, desde el periodo de inicio de compra de los animales, hasta el periodo de engorde y venta de la primer manada.

Flujo 3: Flujo de efectivo para negocio porcino pequeño.



Fuente: Elaboración propia, modelo en Excel.

Flujo 4: Segunda Etapa para el negocio porcino pequeño



Fuente: Elaboración propia, modelo en Excel

Flujo 5: Flujo de efectivo para negocio porcino grande.



Fuente: Elaboración propia, modelo en Excel.

Flujo 6: Segunda etapa para negocio porcino grande.

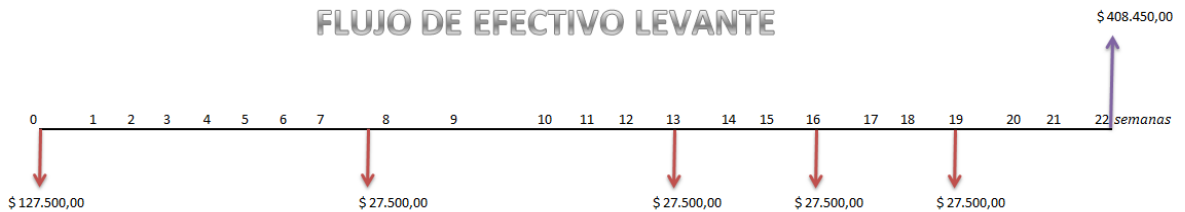


Fuente: Elaboración propia, modelo en Excel.

La diferencia entre las dos etapas, radica en que en la primera, se realiza la compra de los lechones para engorde, mientras que en la segunda los lechones se obtendrán como resultado de los partos que se tengan, ya sea por una cerda o por dos, en el caso del negocio pequeño y grande respectivamente.

El diagrama de flujo que se muestra a continuación, se realiza un análisis de los egresos e ingresos que se generan en todo el proceso de alimentación de un lechón por periodos semanales.

Flujo 7: Flujo de efectivo de levante del cerdo.



Fuente: Elaboración propia, modelo en Excel.

El flujo por cerdo es una herramienta vital para el análisis y comportamiento de los ingresos y egresos generados por animal, este flujo detalla de una manera más específica el negocio porcícola, dando un punto guía, para la comprensión y toma de decisiones en pro de la realización del negocio.

8 EVALUACION FINANCIERA

El análisis financiero de cualquier proyecto, se basa en la ejecución de cuatro mecanismos ó criterios de evaluación, principalmente el Valor Presente neto (VPN), Beneficio Costo (B/C), Tasa Interna de Retorno (TIR) y Tasa Interna de Retorno Modificada (TIRMOD). Estos mecanismos poseen diferentes interpretaciones, sin embargo los cuatro indicadores son esenciales para la toma de decisiones.

Se calculará entonces cada uno de los indicadores, en los diferentes escenarios que se pueden presentar, de acuerdo a las especificaciones de cada productor.

Para estos cálculos se tomara una Tasa de oportunidad del 1,6509% mensual.

8.1 ALTERNATIVAS DE FINANCIACION

La incursión del sistema requiere para su aplicación en la mayoría de los casos, de alternativas de financiación de la banca. Debido a esto el análisis de las mejores alternativas en cuanto a tasa y formas de pago, condujo a concluir que la banca de segundo piso a través de FINAGRO, es la mejor alternativa de financiación que los productores de tabaco pueden tener. En el caso de las demás alternativas como microcréditos, créditos de libre inversión y otros entes de segundo piso, poseen tasas superiores a la tasa de FINAGRO, además de no ajustarse a la periodicidad de pago óptima del cultivo, y requerir de ciertos aspectos normativos para poder acceder a estos créditos.

Tabla 25: Tabla de comparación de alternativas de financiación.

COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS DE FINANCIACIÓN				
<u>OPCIONES</u>	<u>LIMITE DE MONTO</u>	<u>TASA</u>	<u>PERIODICIDAD</u>	<u>PERIODO DE GRACIA</u>
MICROCREDITO	\$ 55.380.000,00	2,38% M	Mensual	No
LIBRE INVERSION	Hasta 200 SMMLV	1,5% M	Mensual	No
HIPOTECA	50% valor del bien	1,2% M	Mensual	No
BANCA DE SEGUNDO PISO	100 proyecto	DTF + 6p	Semestral	Si

Fuente: Elaboración propia

La banca de segundo piso, ofrece a través de las líneas del sector agropecuario, créditos que se ajustan de manera perfecta a cada una de las actividades de este sector de la economía. Características como periodos de gracia y ajustes de pago de acuerdo a la recolección de ingresos por el proceso que se realice, hacen que esta alternativa de financiación sea la más adecuada para que los productores de Tabaco puedan acceder a la compra del sistema de biodigestión.

Se analiza a continuación, la línea FINAGRO creada por el estado para los proyectos agrícolas.

8.2 LA BANCA DE SEGUNDO PISO

La banca de segundo piso se denomina a todas aquellas instituciones financieras que no tratan directamente con los usuarios de los créditos, sino que hacen las colocaciones de los mismos a través de otras instituciones financieras (las de primer piso). También llamados bancos de redescuento o de líneas especiales de crédito. Son entidades estatales con líneas de crédito especiales para el apoyo a sectores productivos de la economía.

8.2.1 FINAGRO

El gestor de la idea, quien la convirtió en ley, fue el entonces ministro agricultura del Gobierno del presidente Virgilio Barco, el economista Gabriel Rosas Vega, quien consideró que más importante que la tasa de interés, es el volumen de crédito que el estado le asigne a la agricultura, la ganadería y los recursos forestales nacionales, la disponibilidad del mismo, las prioridades que lo gobiernen y la oportunidad con que se asignen esos recursos a sus diferentes actores.¹³

Las tasas de interés, las formas de pago, los plazos de los créditos, los periodos de gracia, las garantías, los montos de los préstamos y los acompañamientos que deben tener los créditos para el sector rural, son distintos de los que se aplican a otros sectores de la economía.

8.2.2 FAG

El objetivo del fondo agropecuario de garantías, FAG, es respaldar los créditos re descontados ante FINAGRO o concedidos en condiciones FINAGRO con recursos propios por las entidades facultadas a re descontar en el fondo, y los otorgados directamente por este a través de programas especiales de fomento y desarrollo

¹³ Tomada de: www.Finagro.gov.co

agropecuario, dirigidos a financiar proyectos del sector agropecuario y rural que sean técnica, financiera y ambientalmente viables, y que se otorguen a productores que no puedan ofrecer las garantías ordinariamente exigidas por las entidades otorgantes del crédito.

Cuando los usuarios de créditos no dispongan de garantías o las mismas no sean suficientes o idóneas, según las políticas internas de la entidad otorgante del crédito, FINAGRO podrá, a solicitud del intermediario, expedir las garantías complementarias que sean necesarias, de acuerdo con los topes máximos establecidos por la Comisión Nacional de Crédito Agropecuario.¹⁴

8.2.3 ICR

El Incentivo a la Capitalización Rural ICR, es un beneficio económico que se otorga a una persona natural o jurídica que en forma individual o colectiva, ejecute un proyecto de inversión nueva, con la finalidad de mejorar la competitividad y sostenibilidad de la producción agropecuaria y de reducir sus riesgos de manera duradera, previo el cumplimiento de los requisitos establecidos en este capítulo y sujeto a la disponibilidad de recursos presupuestales y de tesorería del programa.

Este incentivo consiste en un bono que, con los recursos apropiados por el gobierno nacional para el programa, realiza FINAGRO al saldo del crédito contraído por el beneficiario para financiar las actividades de inversión objeto del incentivo.¹⁵


8.3 TABLA DE ESPECIFICACIÓN DEL CREDITO LINEA ICR

Tabla 26: Tabla de especificación de crédito ICR.

TABLA DE CREDITO	
<i>Clasificación del productor</i>	Pequeño
<i>Línea de financiación</i>	Finagro ICR
<i>Valor de inversión</i>	\$ 1.000.000,00
<i>Aporte inicial</i>	0%
<i>Valor de aporte</i>	\$ -

¹⁴ Tomada de: www.Minagricultura.gov.co

¹⁵ Tomada de: www.Minagricultura.gov.co

<i>Tasa de interés</i>	DTF + 6
<i>Plazo en años</i>	10
<i>Periodo de pago</i>	Semestral
<i>Numero de cuotas</i>	20
<i>Tipo de cuota</i>	Variable 

Fuente: Elaboración propia, modelo en Excel

8.4 INDICADORES

El cálculo de los indicadores financieros, se realizará con un flujo proyectado a 36 meses, debido a que en la mayoría de los casos (pequeños productores), el crédito que ofrece la banca de segundo piso, tiene como plazo máximo de pago 36 meses. El flujo, realizado en el modelo se ajusta a este límite de pago y toma una tasa para el cálculo de indicadores y proyección de valores, del 22% EA, la cual es la tasa de oportunidad promedio de la economía de Colombia del último año. Otra tasa que se ajusta más a la realidad del proyecto se realiza a través del cálculo de las betas, o la más acertada, la de CK (Costo de Capital), este método se efectúa obteniendo la tasa de costo de financiación externa y la tasa de patrimonio, es decir, la esperada por los accionistas o en este caso por los productores.

8.4.1 VPN (Valor Presente Neto)

El Valor presente neto (VPN), consiste en traer tanto los ingresos, como los egresos a valor presente o punto inicial, con una tasa de oportunidad, la cual tiene que ser superior a la tasa otorgada para el crédito. Al tener los valores en el mismo punto, se restan los egresos de los ingresos y dará un valor, el cual entre mayor sea, mejor será la calificación del proyecto, sin embargo, si el valor es negativo ó 0, se optaría en dejarlo o ajustarlo para que este valor cambie. Este indicador es el más relevante a la hora de evaluar un proyecto y determina si el este cumple con el objetivo financiero de maximizar la utilidad obtenida de la inversión.

Pequeño productor

$$\text{VPN} = (\text{suma VPN INGRESOS}) - (\text{suma VPN EGRESOS})$$

$$\text{VPN} = \$ 801.812$$

Mediano productor

$$\text{VPN} = \$ 4'635.015$$

Gran productor

$$\text{VPN} = \$ 15'578.028$$

8.4.2 B/C (Beneficio Costo)

Esta herramienta financiera consiste, al igual que el VPN, en traer los valores tanto de los ingresos como de los egresos a valor presente con la misma tasa de oportunidad. La diferencia radica en que al tener los valores en el mismo punto, se dividen los ingresos por los egresos, obteniendo un valor el cual nos indica los pesos recogidos o generados por cada peso invertido.

Pequeño productor

$$\text{B/C} = (\text{suma VPN INGRESOS}) / (\text{suma VPN EGRESOS})$$

$$\text{B/C} = 1,0071$$

Mediano productor

$$\text{B/C} = 1,024$$

Gran productor

$$\text{B/C} = 1,4422$$

8.4.3 TIR (Tasa Interna de Retorno)

La tasa interna de retorno es la tasa que iguala el valor presente neto de una inversión a cero. Se conoce también como la tasa de rentabilidad producto de la reinversión de los flujos netos de efectivo dentro de la operación propia del negocio y se expresa en porcentaje.

Se dice interna, porque es el beneficio o ganancia generada por los dineros que permanecen invertidos en el proyecto. Es una característica intrínseca que depende del proyecto, mientras que el valor presente neto depende de la generación de flujos invertidos y obtenidos en el transcurso del proyecto.

Si el criterio de decisión que tomamos es que la tasa de retorno es mayor que la tasa de oportunidad, el proyecto es conveniente ya que obtenemos un rendimiento mayor al mínimo requerido. Si el criterio fue que la tasa de retorno es menor que la tasa de oportunidad, no es conveniente el proyecto y se rechaza porque vamos a obtener un rendimiento por debajo del mínimo requerido.

Pequeño productor

TIR=2,3552% Mensual

Mediano productor

TIR=4,86% Mensual

Gran productor

TIR=5,997% Mensual

8.4.4 TIRMOD (Tasa Interna De Retorno Modificada)

La TIR modificada nos da una mejor idea de la verdadera tasa de rentabilidad que genera el proyecto ó un mejor ajuste a la TIR, en el caso que haya signos negativos en el flujo de resultado la TIR modificada corrige los problemas de TIR múltiple y se elimina el supuesto de la TIR de reinvertir todos los flujos del proyecto a esa tasa, que no siempre es posible obtener.

Pequeño productor

TIR MODIFICADA=1,6996% Mensual

Mediano productor

TIR MODIFICADA=2,696% Mensual

Gran productor

TIR MODIFICADA=3,2392% Mensual

9 CONCLUSIONES

- De la recolección y tabulación de las encuestas, se pudo determinar que más del 90% de los agricultores clasificados como pequeños productores, se encuentran en el departamento de Santander, lo cual nos muestra que la capacidad productiva del departamento del Huila, supera en más de 10 veces la capacidad productiva de Santander.
- Los grandes agricultores son los únicos que, de acuerdo a la capacidad de producción que poseen, pueden obtener el sistema de biogás técnico (implementado en el grupo de investigación).
- Los costos en el proceso de cultivo de tabaco Virginia son mayores en comparación a las demás hojas, esto se debe a que en el proceso de cultivo de éste tipo de tabaco, el uso de insumos y maquinaria es mayor, además del uso de hornos para el proceso de curado de la hoja, y transporte.
- Los pequeños productores, presentan problemas en sus flujos de efectivo, a la hora de adquirir el biodigestor, con el sistema de compresión incluido. Por lo que se puede decir, que la mejor opción para ellos de acceder a este sistema es a través del modelo de asociación, el cual se podría dar con la unión de los agricultores de bajas cantidades de producción, los cuales en su gran mayoría se encuentran en el departamento de Santander.
- La implementación del sistema de biogás dentro del proceso de curado de tabaco debe darse por partes, ya que pueden presentarse al comienzo de la generación de gas, problemas con la generación y recolección de éste. Por tal motivo se aplicará en partes del proceso de curado y no de manera general en los dos primeros años.
- La adaptación del negocio porcícola, principalmente de los productores de Tabaco del Huila, puede presentar problemas debido a la cultura que poseen, ya que el cultivo de Tabaco se considera proceso agrícola característico de la región, y no poseen variedad de procesos productivos como en el caso de Santander.
- La cantidad de cerdos que deben mantener los pequeños agricultores es de 4 lechones, 1 cerda y 1 padrón. Con estos animales pueden cumplir con la generación requerida de biogás en el lapso de un año, pues los pequeños agricultores se encuentran en su gran mayoría situados en Santander, y presentan procesos de curado una sola vez por año. Para los grandes y medianos agricultores la cantidad de cerdos será de 8 lechones, 2 cerdas y 1 padrón, pues estos se sitúan en su gran mayoría en el departamento del Huila y poseen 2 procesos de curado por año.

- La generación de excretas va ligada de manera directa a las medidas del biodigestor, por lo cual el negocio porcícola pequeño ofrecido a los pequeños productores, debe poseer un biodigestor con capacidad de 1,59 m³ mientras que para los medianos y grandes productores el volumen del biodigestor que deben obtener será de 1,9 m³ como mínimo.
- El negocio porcícola presenta un flujo semestral con buena liquidez, pues presenta ingresos en los meses 1 y 6 , lo cual es de gran ayuda para el flujo de los productores de tabaco que en el caso del departamento de Santander presenta ingresos en periodos anuales.
- La primera fase del negocio porcícola, que se da al comprar los animales, no alcanza a cubrir la inversión inicial de la compra de los lechones, la cerda y el padrón. Sin embargo, en la segunda etapa, cuando la cerda da cría, aun contando los gastos por parto, se alcanza a cubrir la inversión.
- El uso de otras alternativas de alimento para los cerdos, como la repila, la harina de cerdo, el bore, el bagazo de la caña de azúcar, y los desechos de los alimentos de las personas, pueden reducir en buena parte, los egresos por compra de concentrado dentro del proceso de engorde. Sin embargo, el peso de salida de los animales podría bajar y no llegar a los 105 kg que se aseguran con el uso del concentrado.
- La mano de obra poco calificada para el negocio porcícola, puede reducir la rentabilidad esperada, por lo que la capacitación de los productores de tabaco hacia la porcicultura, será vital para la implementación del sistema.
- Los mecanismos de financiación a través de la línea FINAGRO, ofrecen tasas inferiores al 10% E.A, lo cual es de gran ayuda como incentivo para que los productores accedan a la inversión en pro del sistema de biogás.
- El indicador de VPN nos muestra que para los tres escenarios de los productores, la rentabilidad del negocio a precio de hoy será positiva, con valores de \$801012 para pequeños, \$4635015 para medianos y \$15'578.028 para grandes productores.
- El B/c para los pequeños y medianos productores no supera la barrera del peso producido por peso generado, aunque los valores son positivos de \$1,0071 y \$1,024 respectivamente, no alcanza el valor de B/C para los grandes productores que es de \$1,4422 por peso invertido.
- La TIR para los tres productores se encuentra por encima de la tasa de oportunidad del negocio que es de 22%E.A (tasa de oportunidad de mercado), lo cual muestra que los ingresos generados cumplen con la rentabilidad mínima para cubrir sus egresos.

- La TIR MODIFICADA es el mejor indicador financiero para el análisis de resultados, en este caso la TIR.M también se encuentra por encima de la T.O (tasa de oportunidad). Para los tres casos, aunque en el caso de los pequeños productores la TIRM está cerca de la TO, en el caso de los medianos y en especial de los grandes la TIRM supera el 2%.
- Cada uno de los indicadores financieros muestra la viabilidad del negocio. Estas medidas se tomaron con parámetros que se estipularon para cada uno de los productores, factores como tamaño de biodigestor, negocio porcícola y departamento de producción, condicionan los valores de los indicadores. En los escenarios que se crearon, cada uno de los productores presenta una viabilidad financiera óptima, que muestra un visto bueno para la incursión en los sistemas y negocios propuestos.

10 BIBLIOGRAFIA

Backer Jacobsen, Ramírez Padilla, Contabilidad de costos un enfoque administrativo para la toma de desiciones , Mc Graw Hill, 1998; pg 345.

Espino Marrero Eumelio, Andino Ruibal Vladimir; instructivo técnico para el cultivo del tabaco; instituto de investigación del tabaco; 1998; pg 128.

Martínez Covalada Héctor, la cadena del tabaco en Colombia, documento de trabajo # 55, Bogotá, ministerio de agricultura y desarrollo rural, observatorio agro cadenas Colombia.

Roberto Hernández Sampieri, Fernández Collado Pilar ;Baptista Lucio Carlos; metodología de la investigación; Mc Graw Hill

Documento técnico cultivo y secado del tabaco, disponible en: www.coltabaco.com

Documento, Variedad mejorada de tabaco negro tipo García, Disponible en: www.corpoica.com.

Documento, Cultivo del tabaco, disponible en: www.fao.org

Documento, La competitividad de las cadenas productivas en Colombia, Disponible en: www.books.google.com.co

Documento, La cadena de tabaco en Colombia, disponible en: www.agronet.gov.co

Documento, Tipos generales de contabilidad, disponible en: www.Finagro.com

Estupiñan, Miguel Enrique. Propuesta para diseño de un sistema de secado para el proceso de horneado de tabaco Virginia empleando energías alternativas. San Gil: Unisangil. Facultad de Ingenierías.

ANEXOS

ANEXO A

Encuesta aplicada a productores en los departamentos de Santander y Huila.

Diseño y construcción de un sistema prototipo para el aprovechamiento de biogás en el proceso de curado de tabaco Virginia para los hornos flue-cure en los departamentos de Santander y Huila.

FORMATO PARA ENCUESTA

NOMBRE: _____

APELLIDO: _____

CEDULA DE CIUDADANÍA: _____

FECHA: _____

DEPARTAMENTO: _____

HORA DE INICIO: _____

HORA FINAL: _____

MUNICIPIO: _____

VEREDA: _____

NOMBRE DE FINCA: _____

ENCUESTADOR

NOMBRE: _____

APELLIDO: _____

TIPO DE PRODUCTOR PECUARIA?

PISCULTURA: _____

PORCICULTURA: _____

AVICULTURA: _____

CAPRINA: _____

BOVINA: _____

OTROS TIPOS DE CULTIVO?

MAIZ: _____

PAN COGER: _____

PLATANO: _____

CITRICOS: _____

TOMATE: _____

PASTOS: _____

CAFÉ: _____

YUCA: _____

ARROZ: _____

OTROS: _____

ANIMALES DOMESTICOS?

GATOS: _____

PERROS: _____

SERVICIOS?

AGUA POTABLE: _____

ENERGIA: _____

TELEFONO: _____

VIAS DE ACCESO: _____

SALUD: _____

OTROS: _____

MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS?

COMPOST: _____

QUEMA: _____

CELDA: _____

CIELO ABIERTO: _____

FUENTE HIDRICA: _____

OTROS: _____

MANEJO DE RESIDUOS LIQUIDOS?

POZO SEPTICO: _____

FUENTE HIDRICA: _____

ESPINA PESCADO: _____

FILTROS: _____

DIGESTOR: _____

OTROS: _____

CONDICION LOCATIVA?

PISO: _____

TECHO: _____

PAREDES: _____

SANITARIOS: _____

DUCHAS: _____

LAVADEROS: _____

PATIOS: _____

TANQUES: _____

VIAS DE ACCESO: _____

ESTADO LOCATIVO (EXC-B-R-M)

PISO: _____

TECHO: _____

PAREDES: _____
SANITARIOS: _____
DUCHAS: _____
LAVADEROS: _____
PATIOS: _____
TANQUES: _____
VIAS DE ACCESO: _____

GRUPO DE BACTERIAS DE HONGOS?

1 A 2 (___) DE
3 A 5 (___) DE
6 A 8 (___) DE
8 A MAS DE 10 (___) DE

DESCRIPCIONES:

CARACTERISTICAS DE HONGOS?

POSEEDOR DEL HORNO: _____
ALQUILA HORNO: _____
EFECTUA EL PROCESO DE CURADO: _____
CONTRAT EL PROCESO DE CURADO: _____
CANTIDAD DE CUJES: _____
APROXIMACION DE HOJAS POR CUJE: _____
POSEE ELEMENTOS DE CONTROL: _____

ELEMENTO DE SEGURIDAD?

- 1.
- 2.

3.

12. TIPO DE ENERGIA EMPLEADA PARA EL CURADO DE TABACO?

CARBON: _____

GAS PROPANO: _____

LEÑA: _____

OTROS ¿CUAL? _____

DESCRIPCION DE HORNO?

OBSERVACIONES:

CONCLUSIONES:

RECOMENDACIONES:

FIRMA DEL ENCUESTADOR: _____

CEDULA DE CIUDADANIA: _____ DE: _____

FIRMA DEL ENCUESTADOR: _____

CEDULA DE CIUDADANIA: _____ DE: _____

FIRMA DE TESTIGO Ó ACOMPAÑANTE: _____

CEDULA DE CIUDADANIA: _____ DE: _____

Fuente: Elaboración propia

ANEXO B

LISTADO DE CULTIVADORES DE TABACO EN LOS DEPARTAMENTOS DE SANTANDER Y HUILA

<i>TABLA DE PRODUCTORES</i>			
<i>Nombre del agricultor</i>	<i>Hectáreas cultivadas</i>	<i>Clasificación</i>	<i>Departamento</i>
Absolon Soto Mayor	1 a 2	Pequeño productor	Huila
Angel Miro Mendez	3 a 5	Pequeño productor	Huila
Armando Leon	3 a 5	Pequeño productor	Huila
Cenon Florez A.	1 a 2	Pequeño productor	Huila
Cristian Danilo Torres M.	3 a 5	Pequeño productor	Huila
Diana Milena Ferreira	3 a 5	Pequeño productor	Huila
Gusto Garcia Espinosa	1 a 2	Pequeño productor	Huila
Hector Castro	1 a 2	Pequeño productor	Huila
Hector Luis Arias	3 a 5	Pequeño productor	Huila
Pacifico Leon Villareal	6 a 10	Mediano Productor	Huila
Hernan Bedoya	1 a 2	Pequeño productor	Huila
Hernan Castillo Castro	3 a 5	Pequeño productor	Huila
Jhon Feiber Lozada	1 a 2	Pequeño productor	Huila
Olga Lucia Sanchez	6 a 10	Mediano Productor	Huila
Jose Afranio Tubar	1 a 2	Pequeño productor	Huila

Jose Libardo Escobar R.	3 a 5	Pequeño productor	Huila
Ligia Ocampos	3 a 5	Pequeño productor	Huila
Manuel Polo	1 a 2	Pequeño productor	Huila
Mercedes Hernandez Diaz	6 a 10	Mediano Productor	Huila
Marcolino Ortiz Florez	1 a 2	Pequeño productor	Huila
Margarita Murillo	3 a 5	Pequeño productor	Huila
Nativedal Ruiz	3 a 5	Pequeño productor	Huila
Orlando Gonzalez	1 a 2	Pequeño productor	Huila
Salvador Fuentes Basto	3 a 5	Pequeño productor	Huila
Santiago Padilla	1 a 2	Pequeño productor	Huila
Uber Burgos Trujillo	3 a 5	Pequeño productor	Huila
Julian Godoy	6 a 10	Mediano Productor	Huila
Yebrail Baez	3 a 5	Pequeño productor	Huila
Juan Ignacio Garcia	6 a 10	Mediano Productor	Huila
Juan Carlos Pujana Mota	6 a 10	Mediano Productor	Huila
Alberto Alvarez	1 a 2	Pequeño productor	Santander
Jose Paulino Fuentes	mas de 10	Gran productor	Huila
Arnulfo Espinel	1 a 2	Pequeño productor	Santander
Cesar Manrique Machado	1 a 2	Pequeño productor	Santander
Elicer Cardenas	1 a 2	Pequeño	Santander

Gonzalez		productor	
Jairo Araque	6 a 10	Mediano Productor	Huila
Gonzalo Orozco	1 a 2	Pequeño productor	Santander
Ivan Carlos Corzo	1 a 2	Pequeño productor	Santander
Ivan Tarazona Tarazona	1 a 2	Pequeño productor	Santander
Josefito Tarazona Cacerez	1 a 2	Pequeño productor	Santander
Juaquin Ortiz Suarez	1 a 2	Pequeño productor	Santander
Luis Garavito	1 a 2	Pequeño productor	Santander
Haner Montenegro	6 a 10	Mediano Productor	Huila
Marco Aurelio Mejia	1 a 2	Pequeño productor	Santander
Gregoria G.	6 a 10	Mediano Productor	Huila
Maximino Mejia Lizcano	1 a 2	Pequeño productor	Santander
Elvia Peñaranda	6 a 10	Mediano Productor	Huila
Milton Hernadez Blanco	3 a 5	Pequeño productor	Santander
Miriam Cardenas Mejia	1 a 2	Pequeño productor	Santander
Nelson Valerio Lagos	1 a 2	Pequeño productor	Santander
Crisanto Sierra	6 a 10	Mediano Productor	Huila
Pablo Emilio Rodriguez	1 a 2	Pequeño productor	Santander
Pablo Florez Tarazona	1 a 2	Pequeño productor	Santander
Pedro Jesus Baron	1 a 2	Pequeño	Santander

		productor	
Pedro Jesus Cardenas M.	1 a 2	Pequeño productor	Santander
Plinio Marin Gomez	1 a 2	Pequeño productor	Santander
Alvaro Vargas Leon	mas de 10	Gran productor	Huila
Ramiro Africano	1 a 2	Pequeño productor	Santander
Roberto Barajas	1 a 2	Pequeño productor	Santander

Fuente: Elaboración propia Modelo Excel

ANEXO C

BANCA DE SEGUNDO PISO

FINAGRO

El fondo para el financiamiento de sector agropecuario, FINAGRO, fue fundado el 22 de enero de 1990. Nació de la necesidad del sector rural de tener una entidad autónoma y especializada que manejara los recursos de crédito, dispersos en varios organismos que los asignaban como una variante complementaria de la política macro económica, del BANCO DE LA REPÚBLICA.

El gestor de la idea, quien la convirtió en ley, fue el entonces ministro agricultura del gobierno del presidente Virgilio barco, el economista Gabriel rosas vega, quien considero que más importante que la tasa de interés, es el volumen de crédito que el estado le asigne a la agricultura, la ganadería y los recursos forestales nacionales, la disponibilidad del mismos, las prioridades que lo gobiernen y la oportunidad con que se asignen esos recursos a sus diferentes actores.

Las tasas de interés, las forman de pago, los plazos de los créditos, los periodos de gracia, las garantías, los montos de los préstamos y los acompañamientos que deben tener los créditos para el sector rural, son distintos de los que se aplican a otros sectores de la economía.

La gestión agropecuaria como parte de una política de estado, que considero estratégico el sector rural por su significado social y económico, porque ocupa espacio, porque incorpora recursos naturales públicos en su producción final y porque convierte en oferta de consumo interno y de exportación, bienes derivados de su gran biodiversidad.

ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN

La ley 16 del 22 de enero de 1990, creo en primer término, el sistema nacional de crédito agropecuario, SNCA, cuyos objetivos principales son: La formulación de la política de crédito para el sector agropecuario y la coordinación y racionalización del uso de sus recursos financieros y como entidad ejecutiva a FINAGRO.

Hacen parte del SNCA: FINAGRO, los bancos, fondos ganaderos y entidades financieras que tengan por objetivo el financiamiento de las actividades agropecuarias y forestales.

La administración del SNCA está a cargo de la comisión nacional de crédito agropecuario, integrado por el ministro de agricultura, CNCA, el jefe del departamento nacional de planeación, el gerente del banco de la república, dos representantes del presidente de la república, y un representante de las entidades que conformen el sistema nacional de crédito agropecuario.

La secretaria técnica de la CNCA la ejerce FINAGRO. Los órganos de dirección y administración de FINAGRO son: la asamblea de accionistas, la junta directiva y el presidente, quien es su representante legal.

FONDO PARA EL FINANCIAMIENTO DEL SECTOR AGROPECUARIO

Fue fundado el 22 de enero de 1990. Nace de la necesidad del sector rural colombiano de la necesidad del sector rural colombiano de tener una entidad autónoma y especializada que manejara los recursos de crédito, dispersos en varias organismos que los asignaban como una variante complementaria de la política macro económica, básicamente en manos del banco de la república.

Tiene como misión el financiamiento de las actividades agropecuarias mediante la canalización y administración de recursos suficientes y oportunos en concordancia con las políticas del gobierno nacional para contribuir al desarrollo económico y social del país y en especial, del sector rural.

El redescuento de contratos de leasing con FINAGRO en leasing colombiano se realizara a través de la línea de crédito de inversión y está orientado a los beneficiarios definidos por esta entidad como medianos y grandes productores.

Las operaciones de leasing sobre activos que son objeto de redescuentos deberán estar enmarcadas en alguno de los siguientes rubros:

Compra de animales.

Adquisición de maquinaria y equipo agrícola, incluyendo la reputación de las mismas.

Infraestructura y equipos para la transformación primaria y/o comercialización de bienes agrícolas.

Infraestructura de servicios de apoyo a la producción agrícola.

A través de la financiación de las operaciones de leasing con recursos FINAGRO, el cliente puede acceder al incentivo de capitalización rural (ICR), entendido este como el aporte en dinero que con recursos del presupuesto nacional, FINAGRO hace a los productores del sector agropecuario para que modernicen su actividad agropecuaria y así puedan mejorar sus condiciones de productividad, competitividad, sostenibilidad y reducir sus riesgos.

FAG

El objetivo del fondo agropecuario de garantías, FAG, es respaldar los créditos re descontados ante FINAGRO o concedidos en condiciones FINAGRO con recursos propios por las entidades facultadas a re descontar en el fondo, y los otorgados directamente por este a través de programas especiales de fomento y desarrollo agropecuario, dirigidos a financiar proyectos del sector agropecuario y rural que sean técnica, financiera y ambientalmente viables, y que se otorguen a productores que no puedan ofrecer las garantías ordinariamente exigidas por las entidades otorgantes del crédito.

Cuando los usuarios de créditos no dispongan de garantías o las mismas no sean suficientes o idóneas, según las políticas internas de la entidad otorgante del crédito, FINAGRO podrá a solicitud del intermediario, expedir las garantías complementarias que sean necesarias, de acuerdo con los topes máximos establecidos por la comisión nacional de crédito agropecuario.

El FAG podrá exigir la constitución de avales o contra garantías y/o establecer la constitución de un encargo fiduciario para la administración del proyecto.

No son objetivos de garantías del FAG, los créditos para:

Compra de vivienda de interés social rural código de rubro 841051

Creación, compra y capitalización de empresas códigos de rubro 611150

Compra de tierra de uso agropecuario código de rubro 841170

ESTA DIRIGIDO A

Pueden ser usuarios del FAG las personas naturales o jurídicas, que obtengan préstamos de las entidades financieras, dirigidos a ejecutar proyectos agropecuarios y rurales, dentro de las condiciones definidas en el capítulo 1 crédito programas especiales de fomento y desarrollo agropecuario, del manual de servicios o en las circulares que los reglamenten.

NO PUEDEN ACCEDER

Las personas naturales o jurídicas que tengan deudas n mora con el FAG por certificados siniestrados pagados, o aquellas que le hayan incumplido compromisos a un integrador, en la modalidad de crédito asociativo.

ICR

El incentivo a la capitalización rural ICR, es un beneficio económico que se otorga a una persona natural o jurídica que en forma individual o colectiva, ejecute un proyecto de inversión nueva, con la finalidad de mejorar la competitividad y sostenibilidad de la producción agropecuaria y de reducir sus riesgos de manera

duradera, previo el cumplimiento de los requisitos establecidos en este capítulo y sujeto a la disponibilidad de recursos presupuestales y de tesorería del programa.

Este incentivo consiste en un bono que, con los recursos apropiados por el gobierno nacional para el programa, realiza FINAGRO al saldo del crédito contraído por el beneficiario para financiar las actividades de inversión objeto del incentivo.

REQUISITOS PARA ACCEDER AL ICR

El ICR se reconocerá sobre inversiones ejecutadas en predio de propiedad del solicitante, siempre que sobre el mismo no concorra otro ICR en el mismo año. Se exceptúan de la exigencia de ejecución en predios propios los siguientes proyectos:

Los destinados para adquisición de maquinaria e implementos agrícolas, y para la dotación de sistemas de riego localizados destinados a actividades agropecuarias que requieran de rotación de predios para su desarrollo, podrán ejecutarse en predios en arriendo y para cualquier tipo de productor.

Los ejecutados por pequeños productores para el establecimiento de cultivos de tardío rendimiento, que pueden realizarse en predios con contrato de arrendamiento, siempre y cuando el contrato de arrendamiento sea por un término no inferior al plazo del crédito solicitado, y que en las cláusulas del mismo se señale que la plantación a establecer en el terreno arrendado, será de propiedad exclusiva del arrendatario.

Los ejecutados por pequeños productores, independientemente de la inversión, y que se realicen en predios adjudicados por el Incoder (o el antiguo Incora) mediante resolución de adjudicación.

Los ejecutados en predios adjudicados a comunidades indígenas o comunidades negras, presentado el certificado de tradición y libertad del predio en el cual conste tal hecho o la resolución de adjudicación del Incoder y la autorización de uso a

favor del solicitante, del previo vinculado al proyecto expedida por la autoridad competente del cabildo indígena o la comunidad negra.

Los ejecutados por pequeños productores en predios propiedad del cónyuge o compañero del solicitante, requiriéndose demostrar mediante certificado de tradición y libertad la propiedad, y demostrar la vigencia de la sociedad conyugal.

MONTO Y LIMITE DE ICR

Los proyectos ejecutados por productores individuales considerados, podrán acceder a un ICR máximo equivalente a 1500 smmlv a la fecha de redescuento de crédito respectivo.

Para proyectos de inversión en siembra o plantación de cultivos de tardío rendimiento, ejecutados mediante alianzas estratégicas, o por colectivos de: pequeños productores, beneficiarios de programas de reforma agraria, de sustitución de cultivos ilícitos, reinsertados, desplazados, mujer y juventud rural y de paz que defina el gobierno nacional, comunidades negras y población vinculada a programas de Desarrollo Alternativo de acuerdo con lo establecido en el capítulo 2, numeral 2.2 del manual de servicios, siempre que su número no sea inferior a veinte; el monto máximo del incentivo podrá ser de hasta cinco mil smmlv (5000 smmlv) a la fecha de redescuento del crédito que financia el proyecto.

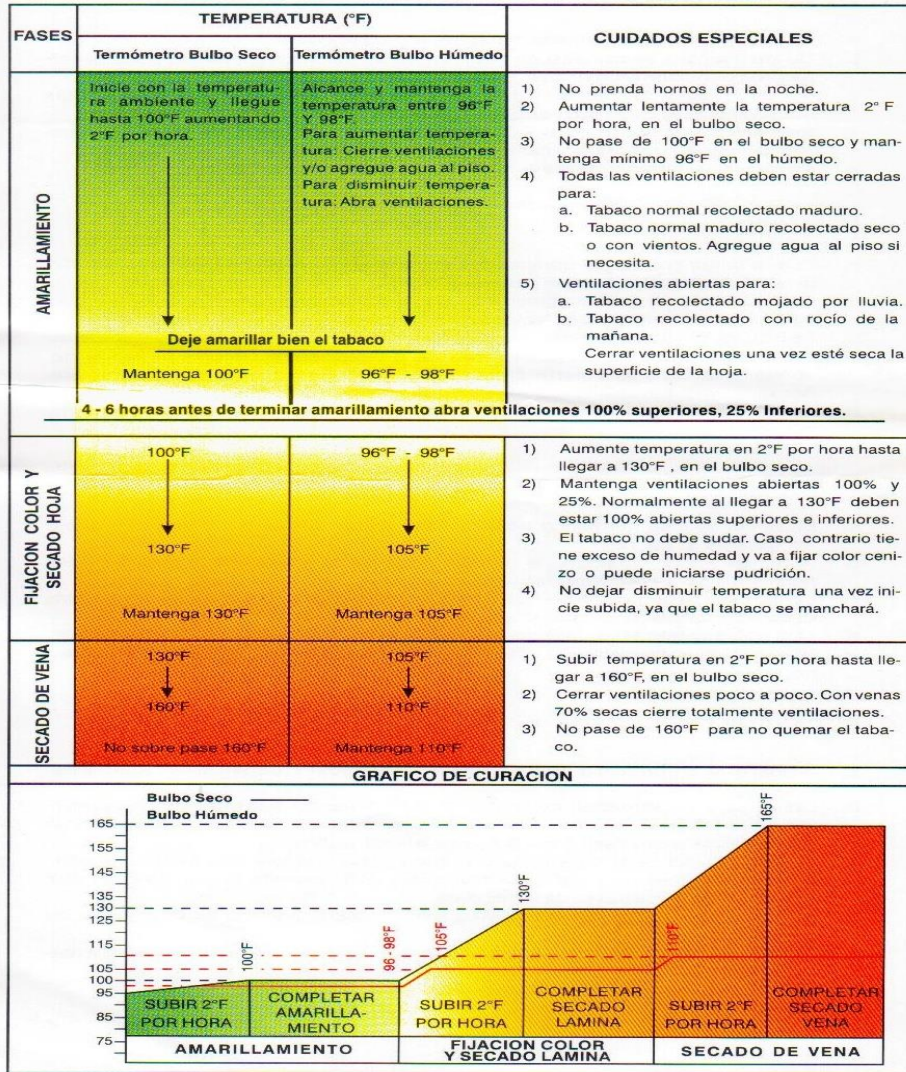
El valor máximo del incentivo por unidad, definido por el comité ICR, para ganado bovino puro es de \$1.000.000 por cabeza, y para la recuperación física y química de suelos \$100.000 por hectárea.

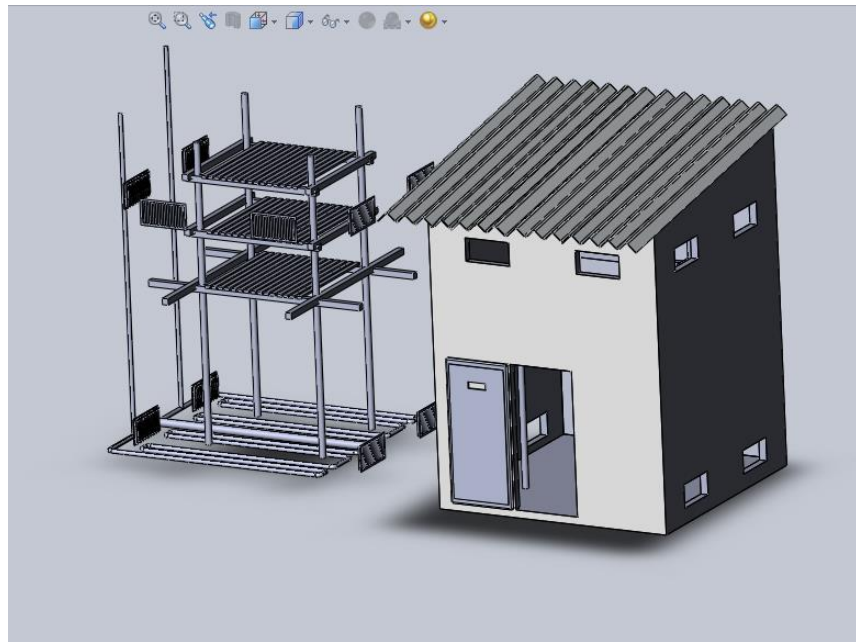
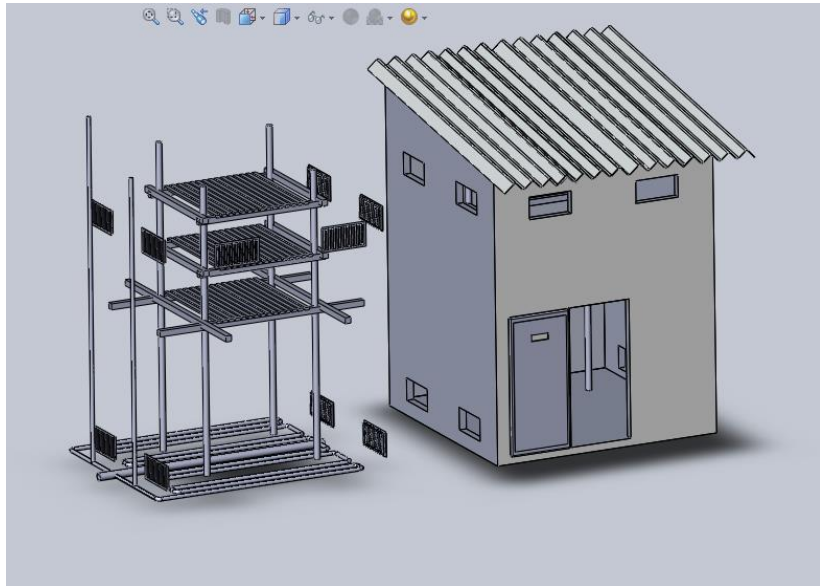
Para obras de adecuaciones de tierras e infraestructura, cultivos de tardío rendimiento y adquisición de ganado bovino puro, los valores base de liquidación serán los definidos por el comité del ICR y que se encuentren vigentes a la fecha de redescuento del crédito respectivo.

Fuente: Tomada de: www.Minagricultura.gov.co

ANEXO D

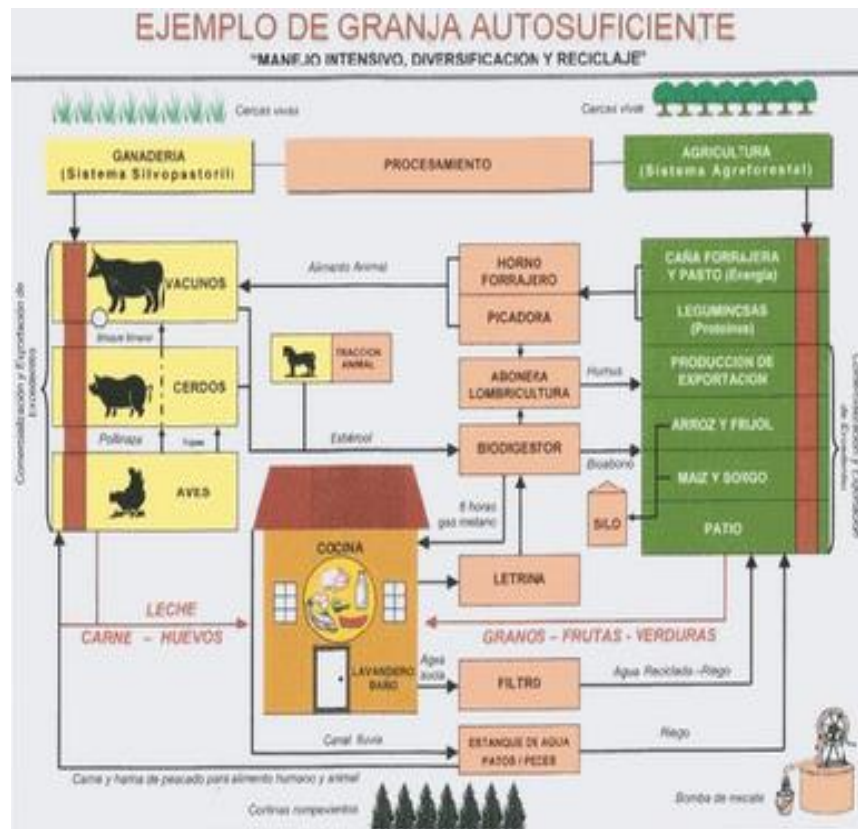
Tabacos Rubios de Colombia S.A.
TABLA BASICA PARA LA CURACION DE TABACO
 ASEGURESE QUE LAS VENTILACIONES DEL HORNO ESTAN FUNCIONANDO.
 COMPRUEBE PERSONALMENTE QUE EL HORNO ES HERMETICO.











Fuente: Elaboración propia, www.google.es/imgres?imgurl