

# PROPUESTA DE VALOR PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA HORNILLA

Presentado por: AGROSAVIA  
(Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria)



El campo  
es de todos

Minagricultura

<sup>1</sup> Tel: (+57 1) 422 7300  
Línea nacional: 01 8000 121515  
[www.agrosavia.co](http://www.agrosavia.co)



Bogotá D.C., 4 de agosto de 2020

Señor (es):  
Tecnico\_2  
Bogotá D.C., Bogotá.

Apreciado(s) productor(es):

Con base en la información suministrada, esta aplicación ha tasado (ver Sección 1) la construcción de una hornilla Plana CIMPA con capacidad de 39 kg/h; adecuada para el procesamiento de hasta 0.643 ha de caña, con un rendimiento de 77.143 T/mes y un periodo vegetativo de 28.0 meses. Teniendo en cuenta que se realizan 2 moliendas al mes se establece una tiene una jornada laboral de 6 días a la semana de 12 horas laborables cada una.

Además, la aplicación estima que para garantizar una operación apropiada de la hornilla durante la producción de panela se requiere de un área (ver Sección 3) disponible de al menos 320 m<sup>2</sup> con una configuración de pailas y molino que garantiza una producción de panela de 50 toneladas al mes (ver Sección 2), cuya productividad puede aumentar al incorporar el sistema de recuperación de calor como se muestra en las tablas del análisis financiero.

Finalmente, esta propuesta de valor se basa en condiciones del terreno ideales y estacionarias, por lo que, AGROSAVIA no se hace responsable de la reproducción total o parcial del material aquí suministrado sin una aprobación corporativa. No obstante, la corporación ofrece los siguientes servicios de asistencia técnica para ajustar los valores provistos en esta propuesta de valor:

- Estudio detallado para la construcción e instalación de la hornilla.
- Una visita técnica de dos funcionarios de AGROSAVIA para la puesta en marcha y capacitación de los operarios en el manejo de la hornilla y en la producción de panela saborizada, granulada o moldeada en presentación pastilla de chocolate.
- Entrega de un ejemplar de la guía tecnológica para el manejo integral del sistema productivo de la caña panelera y una para el mantenimiento de la hornilla.

Cualquier inquietud AGROSAVIA está presta a atenderla.  
Cordial saludo.

AGROSAVIA (Corporación colombiana de investigación agropecuaria)

## Contenido

- Sección 1
  - Información del usuario.
  - Características de la caña sembrada.
  - Características del molino.
  - Análisis financiero.
- Sección 2
  - Diagramas mecánicos de las pailas.
  - Diagramas mecánicos del recuperador de calor.
- Sección 3
  - Diagramas mecánicos de la chimenea.
  - Diagramas mecánicos del ducto.
  - Diagramas mecánicos de la chimenea.
  - Diagramas mecánicos del proceso productivo.



# SECCIÓN 1: INFORMACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA



El campo  
es de todos

Minagricultura

<sup>4</sup> Tel: (+57 1) 422 7300  
Línea nacional: 01 8000 121515  
[www.agrosavia.co](http://www.agrosavia.co)



## DATOS DEL USUARIO

Nombre de usuario	Tecnico_2
Correo	Agro@asdas
Telefono	1234556
Departamento	Bogotá D.C.
Ciudad	Bogotá
Área caña sembrada	18 ha
Crecimiento aproximado del área sembrada	0 ha
Caña esperada por hectárea	120 T/ha
Número de moliendas	2 semanal(es)
Días de trabajo a la semana	6
Horas de trabajo al día	12
Cantidad de variedades de caña sembrada	1
Altura media sobre el nivel del mar	2625 m
Nivel freático	10 a 130 m
Periodo vegetativo	28.0 mes(es)
Grados Brix de la caña (promedio)	19.2
Grados Brix de la panela (promedio)	90.8



# CARACTERÍSTICAS DE LAS VARIEDADES DE CAÑA SELECCIONADAS

Variedad de Caña 1	RD75-11
Grados Brix de la caña 1	19.2
pH	5.7
Azúcares reductores (%)	0.9
Sacarosa (%)	18.2
Pureza (%)	94.8
Fósforo (ppm)	66
Grados Brix de la panela 1	90.8



(a) Variedad de caña 1



Corporación colombiana de investigación agropecuaria



El campo  
es de todos

Minagricultura

Tel: (+57 1) 422 7300  
Línea nacional: 01 8000 121515  
[www.agrosavia.co](http://www.agrosavia.co)



# MOLINOS PRESELECCIONADOS PARA ESTE DISEÑO

**VALOR APROXIMADO DE UN MOLINO:****\$ 11,466,666.67**

MARCA	MODELO	KG POR HORA	DIESEL O GASOLINA (HP)	ELÉCTRICO (HP)
JM Estrada	Trapiche JM-4	900	8	7.5
Panelero	R4-A	900	8	8.0
Panelero	R4-S	900	8	8.0



(a) Trapiche JM-4



(b) R4-A



(c) R4-S





Corporación colombiana de investigación agropecuaria



El campo  
es de todos

Minagricultura

Tel: (+57 1) 422 7300  
Línea nacional: 01 8000 121515  
[www.agrosavia.co](http://www.agrosavia.co)



**Nombre de usuario**

**Correo**

**Telefono**

**Departamento**

**Ciudad**

**Área caña sembrada**

**Crecimiento aproximado del área sembrada**

**Caña esperada por hectárea**

**Número de moliendas**

**Días de trabajo a la semana**

**Horas de trabajo al día**

**Cantidad de variedades de caña sembrada**

**Altura media sobre el nivel del mar**

**Nivel freático**

**Periodo vegetativo**

**Grados Brix de la caña (promedio)**

**Grados Brix de la panela (promedio)**

**Capacidad estimada de la hornilla**

**Factor de consumo de bagazo**

**Eficiencia de la hornilla**

**Bagacillo del pre-limpiador**

**Cachaza**

**CSS del jugo de Caña**

**CSS del jugo clarificado**

**CSS del jugo pos-evaporación**

**CSS panela**

**Tipo de cámara**  
**Humedad del bagazo**  
**Exceso de aire**  
**Extracción**  
**Porcentaje de Fibra**  
**Temperatura del ambiente**  
**Humedad inicial bagazo**  
**Presión atmosférica**  
**Temperatura de ebullición del agua**

**Caña molida al mes**  
**Área cosechada al mes**  
**Caña molida a la semana**  
**Caña molida por Hora**

**Masa de panela**  
**Capacidad del Molino**

**--->>>COSTO DE LA HORNILLA<<<---**

<b>Nombre</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Valor Total</b>
<b>Paila pirotubular circular</b>	1.0	\$ 9,000,000.00	\$ 9,000,000.00
<b>Paila semiesférica</b>	1.0	\$ 4,000,000.00	\$ 4,000,000.00
<b>Paila semicilíndrica</b>	1.0	\$ 7,000,000.00	\$ 7,000,000.00
<b>Paila semicilíndrica sin aletas</b>	2.0	\$ 5,000,000.00	\$ 10,000,000.00
<b>Paila cuadrada</b>	1.0	\$ 9,100,000.00	\$ 9,100,000.00
<b>Paila acanalada con canales cuadrados y sin aletas</b>	4.0	\$ 11,500,000.00	\$ 46,000,000.00
<b>Prelimpiador</b>	1	\$ 1,000,000.00	\$ 1,000,000.00
<b>Tanque recibidor</b>	1	\$ 2,000,000.00	\$ 2,000,000.00
<b>Ladrillos refractarios</b>	12000.0	\$ 2,600.00	\$ 31,200,000.00
<b>Pegante</b>	60.0	\$ 80,000.00	\$ 4,800,000.00
<b>Tubo sanitario de 3 pulgadas</b>	6	\$ 61,880.00	\$ 371,280.00
<b>Codos sanitarios de 3 pulgadas</b>	12	\$ 32,487.00	\$ 389,844.00
<b>Válvula de bola de 2 y 1/2 pulgadas</b>	5	\$ 368,900.00	\$ 1,844,500.00
<b>Férula sanitaria de 3 pulgadas</b>	9	\$ 23,205.00	\$ 208,845.00
<b>Abrazadera sanitaria de 3 pulgadas</b>	9	\$ 29,750.00	\$ 267,750.00
<b>Empaque de silicona de 3 pulgadas (alta temperatura)</b>	9	\$ 2,618.00	\$ 23,562.00
<b>Sección de parrilla</b>	5	\$ 400,000.00	\$ 2,000,000.00
<b>Entrada hornilla</b>	1	\$ 600,000.00	\$ 600,000.00
<b>Descachazado</b>	1	\$ 1,000,000.00	\$ 1,000,000.00
<b>Valor aproximado del molino</b>	1	\$ 11,466,667.00	\$ 11,466,667.00
<b>Valor aproximado de la base del molino</b>	1	\$ 1,200,000.00	\$ 1,200,000.00
<b>Valor total de la hornilla</b>			<b>\$ 143,472,448.00</b>

*Nota: El acero usado en la construcción de la hornilla es inoxidable.*

## ->>>COSTO DEL RECUPERADOR DE CALOR<<<---

Nombre	Cantidad	Valor unitario	Valor Total
Recuperador exterior	1	\$ 10,000,000.00	\$ 10,000,000.00
Recuperador interior	1	\$ 20,000,000.00	\$ 20,000,000.00
Serpentín semicilíndrico	2	\$ 1,500,000.00	\$ 3,000,000.00
Serpentín plano	1	\$ 1,500,000.00	\$ 1,500,000.00
Tubería y accesorios	1	\$ 28,000,000.00	\$ 28,000,000.00
Ladrillo para la chimenea	1000	\$ 1,200.00	\$ 1,200,000.00
Pegante	8	\$ 50,000.00	\$ 400,000.00
Sección metálica para la chimenea	4	\$ 1,000,000.00	\$ 4,000,000.00
Bomba	1	\$ 989,900.00	\$ 989,900.00
Instrumentación y control	1	\$ 3,500,000.00	\$ 3,500,000.00
<b>Valor total del recuperador de calor</b>			<b>\$ 72,589,900.00</b>

*Nota: El acero usado en la construcción del recuperador de calor es inoxidable.*

## --->>>GASTOS OPERATIVOS<<<---

Nombre	Cantidad	Valor unitario	Valor Total
Profesional titulado	2	\$ 3,200,000.00	\$ 6,400,000.00
Maestro de obra	2	\$ 2,000,000.00	\$ 4,000,000.00
Obrero	3	\$ 1,500,000.00	\$ 4,500,000.00
<b>Total de gastos operativos</b>			<b>\$ 14,900,000.00</b>

## --->>>CONSOLIDADO PARCIAL<<<---

Descripción	Valor aproximado
Valor total de la construcción de la hornilla	\$ 143,472,448.00
Valor total de la construcción del recuperador de calor	\$ 72,589,900.00
Valor total del gasto operativo durante la construcción	\$ 14,900,000.00
Seguro contra gastos imprevistos (2% del total de la construcción de la hornilla)	\$ 2,869,449.00
Movilidad	\$ 6,000,000.00
<b>Valor total de la construcción con recuperador de calor</b>	<b>\$ 239,831,797.00</b>
<b>Valor total de la construcción sin recuperador de calor</b>	<b>\$ 167,241,897.00</b>

## --->>>COSTO DE FUNCIONAMIENTO DE LA HORNILLA POR KG<<<---

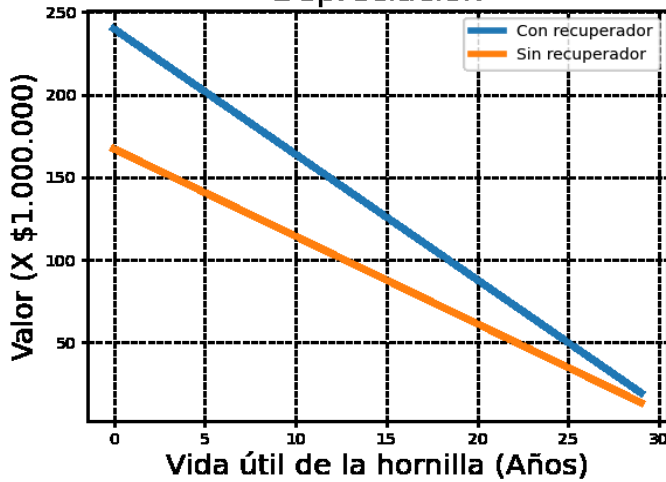
¿El diseño incorpora recuperador de calor?	NO	SI
Capacidad de la hornilla [kg/h]	<b>23.4</b>	<b>39.0</b>
Costo de funcionamiento del molino por kg (Motor eléctrico)	\$ 144.00	\$ 87.00
Costo de funcionamiento del molino por kg (Motor diesel o gasolina)	\$ 87.00	\$ 52.00
Costo de funcionamiento del controlador por kg	\$ 0.00	\$ 9.00
Costo del kg de caña	\$ 330.00	\$ 198.00
Costo de los insumos para la producción (Cera-Empaques-Clarificante)	\$ 100.00	\$ 60.00
Costo del mantenimiento de la hornilla por kg	\$ 8.00	\$ 5.00
Costo de los operarios por kg	\$ 1,425.00	\$ 855.00
Valor total del kg de caña	<b>\$ 2,094.00</b>	<b>\$ 1,266.00</b>

*Nota: Cuando el diseño de la hornilla incorpora recuperador de calor se estima un aumento de la capacidad de la hornilla hasta de un 40%.*

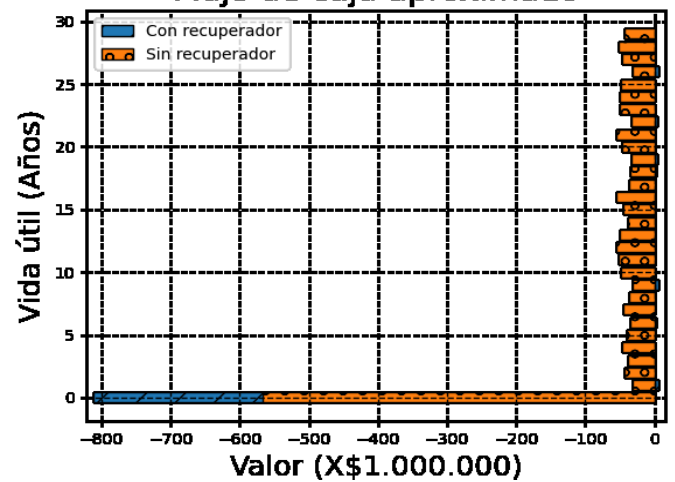
## --->>>GASTOS DE FINANCIACIÓN<<<---

¿El diseño incorpora recuperador de calor?	NO	SI
Vida útil estimada de la hornilla (años)	30	
Tasa de interés de la financiación	0.28	
Tiempo mínimo para recuperar la inversión (años)	5.0	
Valor de la panela actualmente	\$ 1,468.00	
Costo financiero	\$ 407,396,886.00	\$ 584,223,983.00
Depreciación anual	\$ 5,295,994.00	\$ 7,594,674.00
Producción mensual (kg)	3370.0	5616.0
Producción anual en (kg)	40435.0	67392.0
Valor de salvamento (5% del total del costo de la hornilla)	\$ 8,362,095.00	\$ 11,991,589.85
Ingreso anual aproximado	\$ 59,358,874.00	\$ 98,931,456.00

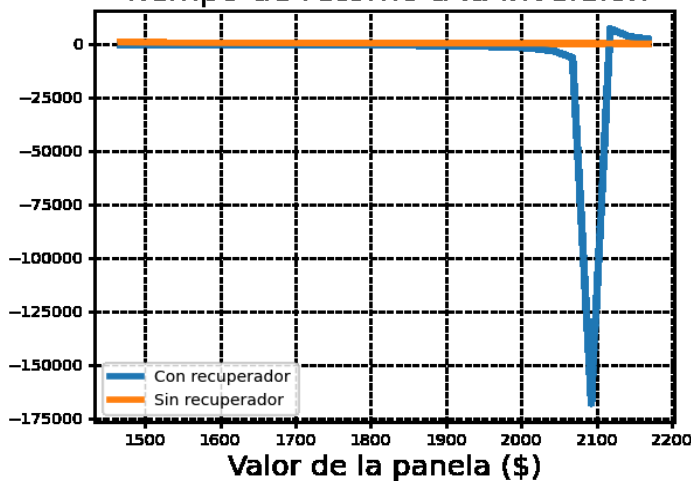
**Depreciación**



**Flujo de caja aproximado**



**Tiempo de retorno a la inversión**



**Tiempo de retorno a la inversión**

