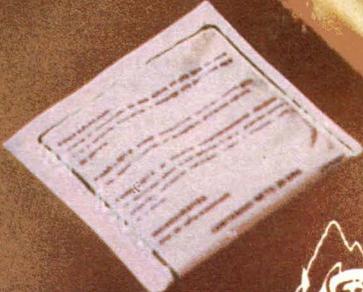
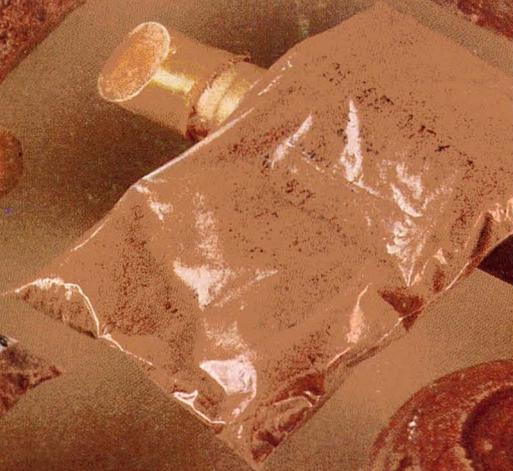


189

CENICAFÉ
CENTRO DE DOCUMENTACIÓN

13715

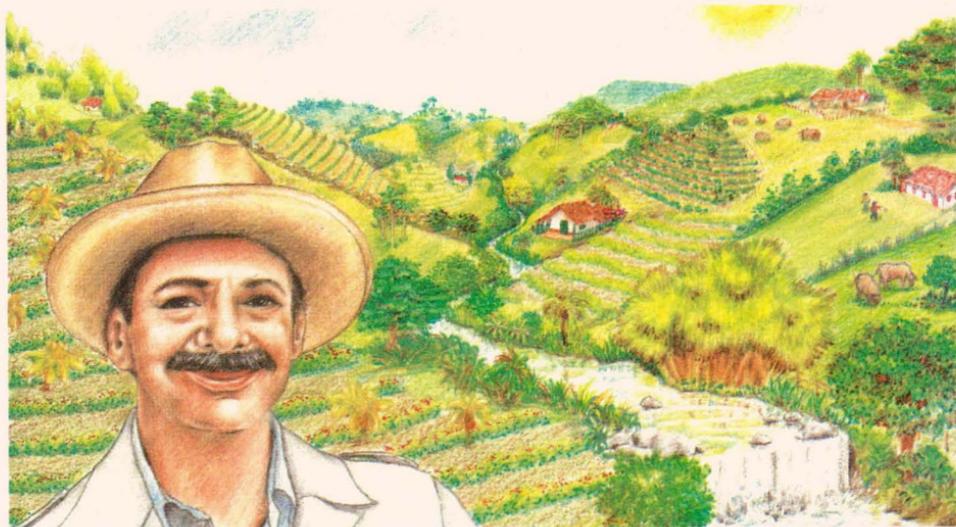


Federación Nacional de Cafeteros de Colombia

PANELA ALIMENTO DE CALIDAD

Técnicas de Producción

LA PANELA EN LA CUENCA HIDROGRAFICA



La panela es uno de los alimentos b3sicos de los habitantes de una cuenca y por lo tanto no debe desaparecer ni reemplazarse por ning3n otro producto.

En muchas regiones del pa3s se cultiva la ca3a panelera, especialmente en las zonas marginales bajas cafeteras. Con un cultivo de ca3a t3cnicamente bien llevado se pueden conservar los recursos naturales a la vez que el cultivador recibe un ingreso econ3mico importante.

“Federaci3n Nacional de Cafeteros de Colombia”

Subgerencia General T3cnica

Gerencia de Diversificaci3n

Divisi3n de Extensi3n

Departamento de Comunicaciones y Adiestramiento

Bolet3n de Extensi3n No. 62

Para que usted no pierda el esfuerzo del cultivo de la ca3a y produzca panela de buena calidad, necesita tener equipos e instalaciones adecuadas, as3 como aprender a manejar t3cnicamente el guarapo o jugo.

Con un proceso higi3nico y una excelente presentaci3n, las familias colombianas aceptar3n m3s la panela.

GENERALIDADES

La panela se conoce desde la antigüedad. En América fue iniciada su fabricación durante la época de la colonia.

Todavía la producen en la mayoría de países latinoamericanos y se conoce con diferentes nombres, como Chancaca, papelón y raspadura.

Los principales productores en el mundo son: La India, Pakistán, Colombia e Indonesia.

LA PANELA EN COLOMBIA

La panela se produce principalmente en fincas pequeñas y medianas. El área dedicada a la caña panelera es de 260 mil hectáreas en unas 40.000 fincas.



La caña para panela se cultiva en gran parte de la zona cafetera.



En la producción de panela participa toda la familia.

Unas 200.000 hectáreas están ubicadas en la zona cafetera.

La producción anual de 1988 se calculó en 800 mil toneladas, por un valor 60 mil millones de pesos. Unas 40 mil familias están dedicadas a la caña panelera.

Por cada hectárea de caña se genera un empleo directo y tres indirectos. El personal que trabaja en los cultivos de caña, también es mano de obra importante durante la época de recolección de café.

VALOR ALIMENTICIO

La panela es un superalimento natural que posee altos contenidos de azúcares, minerales, proteínas, vitaminas, grasas y agua.



La panaela es un alimento b3sico y barato para la familia colombiana.

Al consumidor le resulta m3s barato tomar aguadepanela que cualquier otra bebida popular adquiriendo adem3s, mayor energ3a y nutrientes.

El costo de una taza de gaseosa es 10 veces mayor que

el de una taza de aguadepanela.

En el siguiente cuadro se comparan los componentes de la aguadepanela y otras bebidas.

COMPOSICION DE NUTRIENTES DE VARIAS BEBIDAS

		AGUA DE PANELA	GASEOSAS	CHOCOLATE CON AZUCAR	CERVEZA
TAMAÑO DE LA PORCION		250 ml.	266 ml.	250 ml.	250 ml.
GRASA	gramos	0.04	0.0	5.21	0.0
PROTEINAS	gramos	0.18	0.0	1.18	0.62
CENIZAS	gramos	0.39	0.27	0.37	0.62
CARBOHIDRATOS	gramos	30.1	29.0	22.97	14.3
CALCIO		28.0	0.0	14.3	0.0
FOSFORO	gramos	21.0	0.0	46.1	46.5
HIERRO		0.8	0.0	0.8	0.31
TIAMINA	miligramos	0.007	0.0	0.016	0.0
RIBOFLAVINA	miligramos	0.025	0.0	0.028	0.06
NIACINA	miligramos	0.105	0.0	0.155	1.24
ACIDO ASCORBICO	miligramos	1.05	0.0	0.0	0.0
CALORIAS		109.0	130.0	136.7	59.3

RENDIMIENTO Y CALIDAD

La calidad de la panela empieza en la misma siembra de la caña y depende de todas las prácticas agronómicas.

Una buena variedad de caña para panela debe tener:

- Alto tonelaje de caña por hectárea, sin disminuir la producción hasta el quinto corte.

- Jugos o guarapos con bastante sacarosa o dulce.
- Resistencia a la sequía, al volcamiento, a plagas y enfermedades.
- Facilidad en el corte, alce y transporte.
- Condiciones que permitan la limpieza de los guarapos con productos vegetales (balso, cadillo o guásimo).

En este cuadro se aprecia el rendimiento óptimo que debiera obtenerse de la caña.

1.000 kilogramos de caña	600 kilogramos de guarapo	- 120 kilogramos de panela
	400 kilogramos de bagazo	- 30 kilogramos de cachaza

EQUIPOS Y CONSTRUCCIONES



La agroindustria panelera necesita modernizar sus instalaciones, equipos y procesos.

EL MOLINO

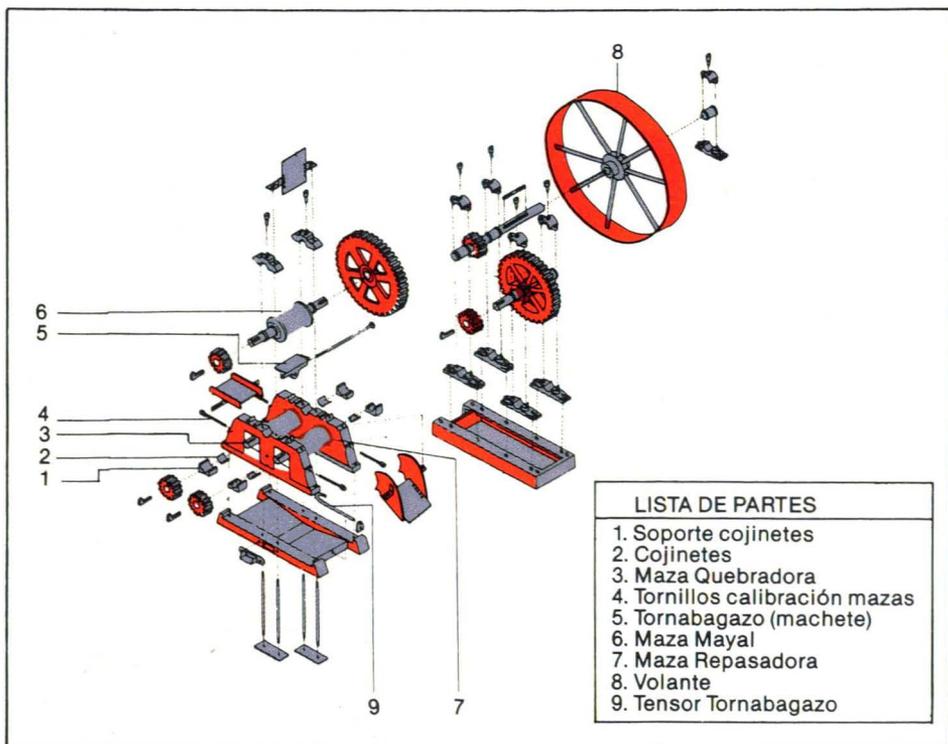
Es una máquina con tres rodillos (mazas) estriados por los cuales se pasa la caña para hacer la extracción del jugo o guarapo y separarlo del bagazo.

En Colombia se encuentran instalados molinos con mazas horizontales accionados con fuerza motriz o hidráulica (agua) y molinos con mazas verticales movidos por fuerza animal.

Las partes más importantes de un molino se pueden observar en el siguiente dibujo:



La pericia del “metecaña” es importante para la eficiencia del molino.



LISTA DE PARTES

1. Soporte cojinetes
2. Cojinetes
3. Maza Quebradora
4. Tornillos calibración mazas
5. Tornabagazo (machete)
6. Maza Mayal
7. Maza Repasadora
8. Volante
9. Tensor Tornabagazo

DESEMPEÑO DE UN MOLINO



El molino y su motor se deben revisar y calibrar periódicamente.

El desempeño de un molino además de su tamaño, especificaciones técnicas, suministro de fuerza y fibra de la caña, depende de las siguientes variables de operación:

- Capacidad
- Extracción en peso.
- Consumo de potencia.

La capacidad

Es la cantidad de caña que puede moler durante una hora.

Ejemplo: Un molino con mazas de 8 X 10 (8 pulgadas de diámetro y 10 de largo) tiene una capacidad para moler de 1000 a 1.200 kilogramos de caña

por hora.

Esta capacidad depende de:

- La regularidad y pericia del metecaña.
- La velocidad de la maza mayal.
- La separación entre las mazas a la entrada de la caña (Ae) y a la salida del bagazo (As).

Extracción en peso (Ep)

Es la capacidad (eficiencia) del molino para extraer el jugo o guarapo de la caña molida. Es recomendable que el molino esté ajustado para obtener un mínimo de jugo, igual al 60 por ciento del peso de la caña.

Ejemplo: Al moler 1000 kilos de caña (80 arrobas) se deben obtener 600 kilos de jugo y 400 kilos de bagazo.

La extracción depende de:

- Velocidad de la maza mayal.
- Separación entre las mazas.

El Consumo de Potencia

Es la cantidad de fuerza (animal, mecánica, eléctrica o hidráulica) requerida por el molino. Ejemplo: Para el mismo molino, que tiene una capacidad de 1.000 a 1.200 kilos de caña por hora, se necesita un motor diesel (ACPM) de ocho a doce caballos de fuerza.

CALIBRACION DE UN MOLINO

1. Ajuste de mazas

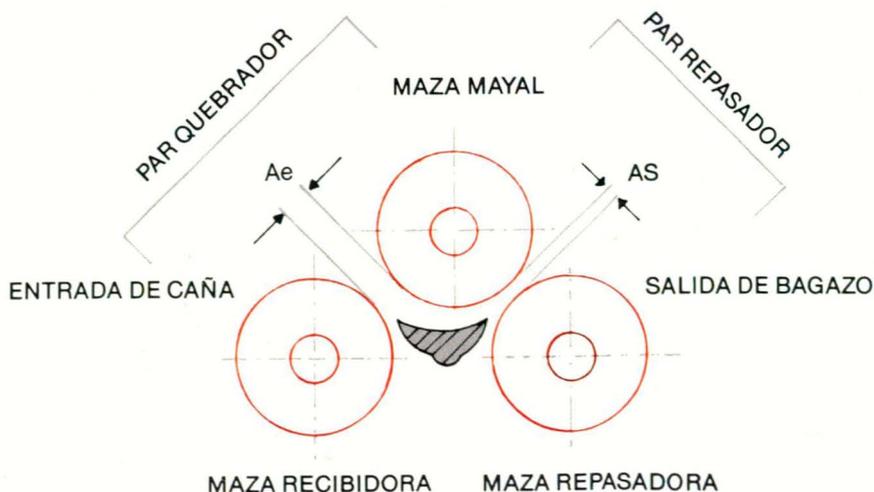
- Introduzca dos cañas por los extremos “Par Quebrador”.
- Gire el molino hasta cuando empiece a salir el bagazo por el “Par Repasador”.
- Detenga el molino.
- Con un calibrador de bujías mida la separaci3n del “Par Quebrador” y la separaci3n del “Par Repasador”.
- Consulte la tabla de molinos que aparece en las p3ginas 19 y 20
- Si las medidas son diferentes a las que encuentre en la tabla, d3le la graduaci3n indicada a la abertura de la

entrada de la caña, con el tornillo tensor.

- La abertura de salida debe ser igual al espesor de una c3dula de ciudadanía.

2. Velocidad de la maza mayal.

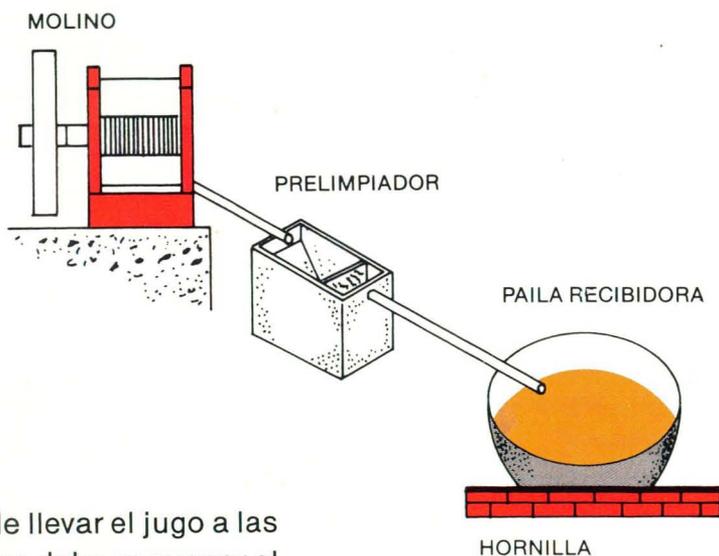
- Cuente el n3mero de vueltas que da el cuñero de la maza mayal en un minuto.
- Compare con la tabla de molinos que encuentra en las p3ginas 19 y 20 de esta cartilla.
- Si la velocidad es diferente a la que encuentra indicada en la tabla, ases3rese de un t3cnico para que lo ayude a encontrar la polea adecuada para el motor de su molino.



Ae: Abertura de entrada

As: Abertura de salida

EL PRELIMPIADOR



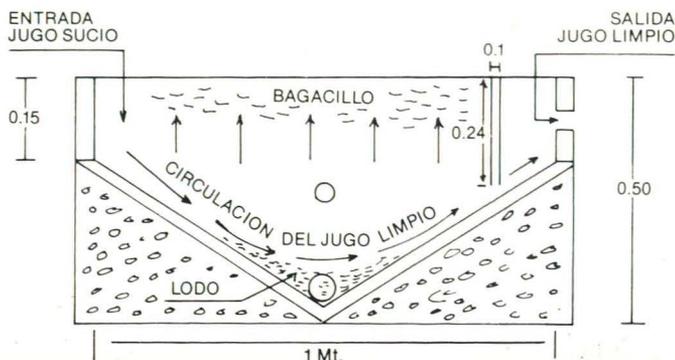
Antes de llevar el jugo a las pailas, se debe pasar por el prelimpiador. Este implemento asegura una mejor filtración que el pozuelo tradicional.

Las impurezas más pesadas como la arena y el lodo se van al fondo. Los residuos livianos y el bagacillo flotan formando un colchón. El jugo limpio circula por entre las dos capas y pasa por debajo de la tabla retenedora de impurezas, hasta llegar al orificio de salida.

HAGA SU PRELIMPIADOR

Para hacer un prelimpiador se necesitan los siguientes materiales.

- 60 ladrillos tolete corriente.
- 1 bulto de cemento.
- 1 tapón y 1 niple (PAVCO de 2 pulgadas (5 cmts.).
- 1 adaptador macho (PAVCO) de 1½ pulgadas (4 cmts.).
- 4 carretillas de arena.



EL HORNO

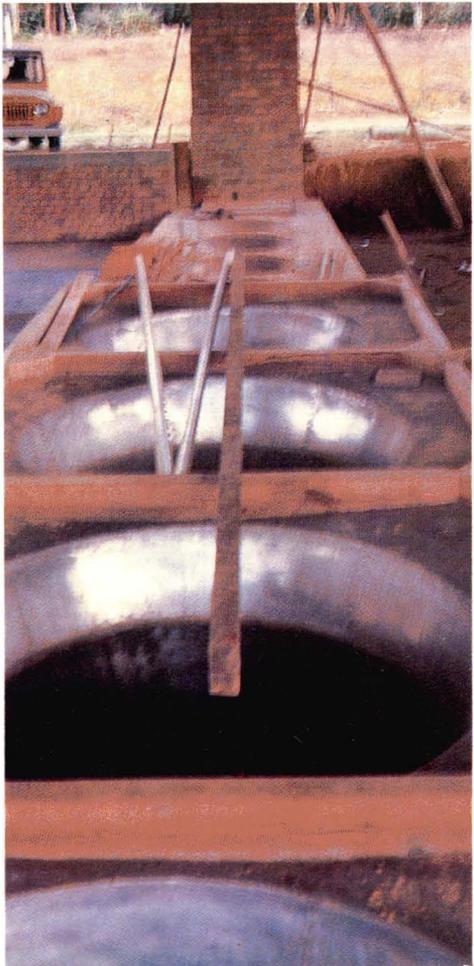
El horno es la instalaci3n en la cual se limpian, clarifican, evaporan y concentran los jugos de la caña, hasta obtener la meladura o las mieles, que permiten fabricar la panela.

El horno est3 compuesto por:

- C3mara de combusti3n
- El cenicero.
- Ducto de humos (Camino o buque).
- Chimenea o buitr3n.
- Pailas y/o calderos (3rea de transferencia).

En el dibujo que aparece en la siguiente p3gina se presenta un diseño del CIMPA (Convenio ICA-HOLANDA) que tiene en cuenta:

- Los principios b3sicos de la **combusti3n** para obtener la mejor eficiencia t3rmica (kilos de panela por kilos de bagazo).
- Los principios de **Ingenier3a y Diseño** para la mayor producci3n por superficie o 3rea (kilos de panela por hora/metros cuadrados de construcci3n).
- Los principios del **proceso f3sico-qu3mico** que den la mejor calidad de panela y un mayor rendimiento para el operario (kilos de panela por hora de trabajo).

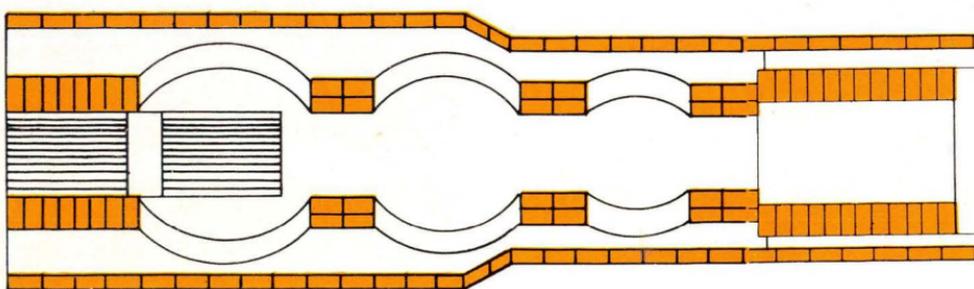


El horno se debe construir con los principios de ingenier3a que lo hagan eficiente.

CON LOS TECNICOS DEL CIMPA OBTENDRA UNA INFORMACION MAS DETALLADA, PARA QUE INSTALE O MEJORE SU HORNO Y ASI PUEDA SACAR UNA BUENA PANELA AL MERCADO.

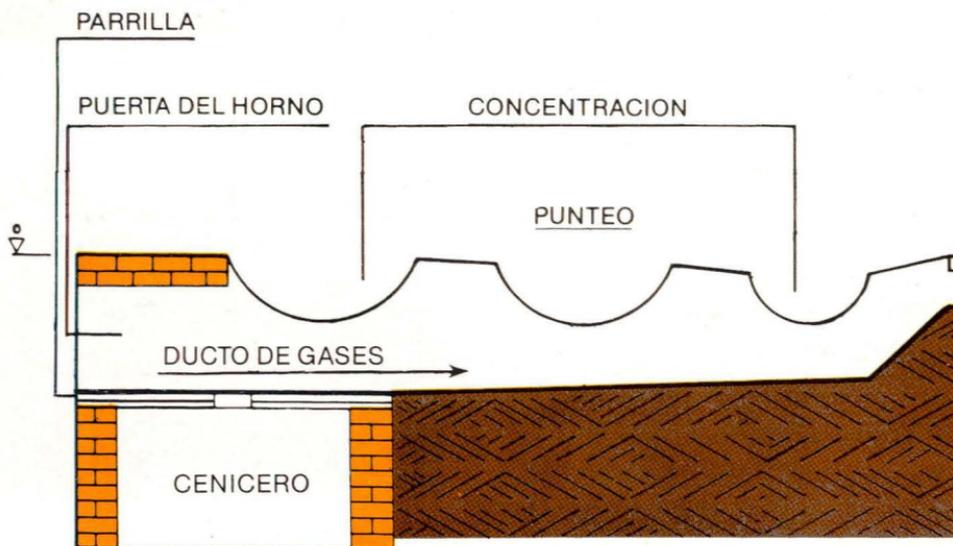
MODELO DE HORNO

Vista



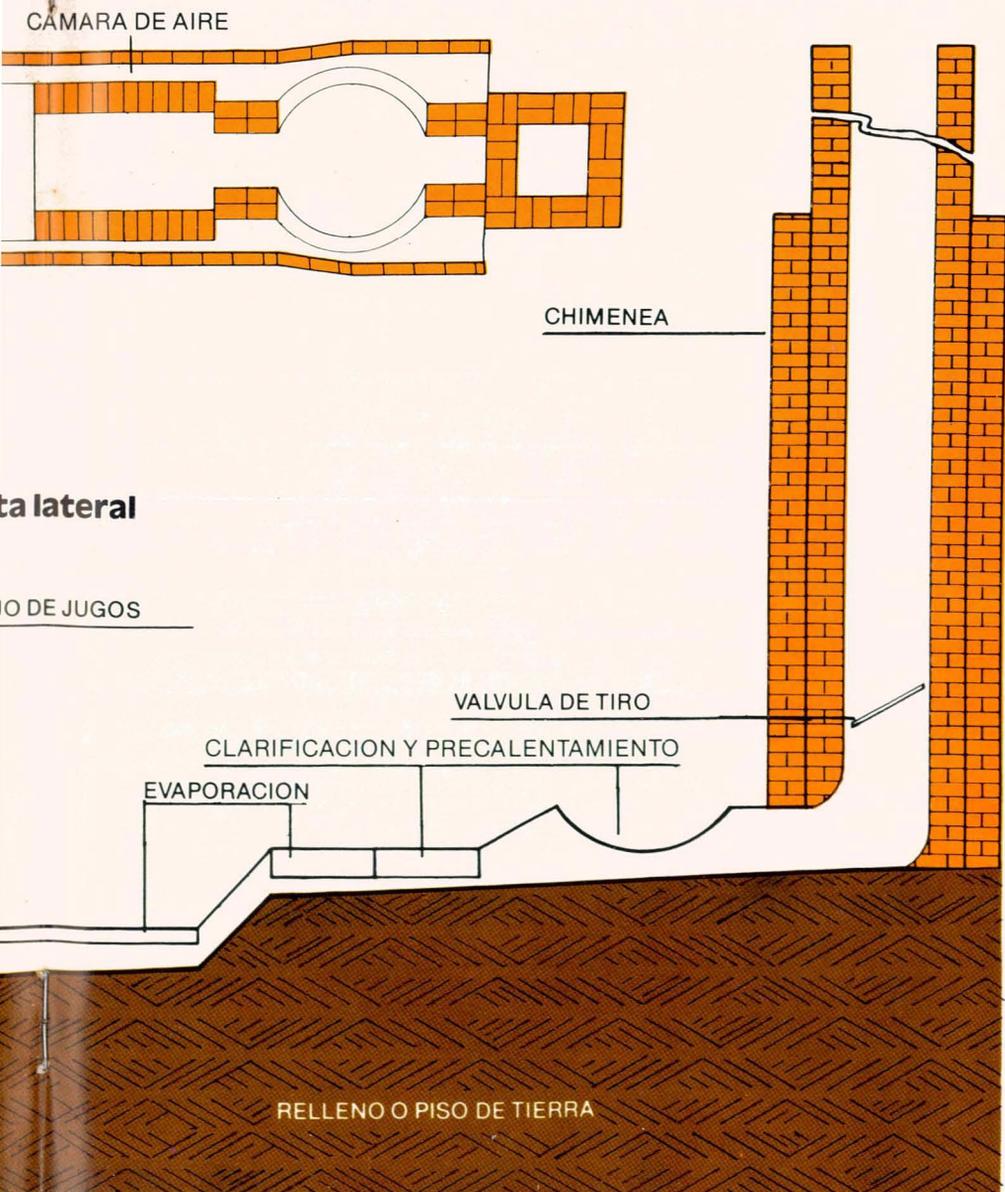
Vis

FLU. ←



DISEÑADO POR EL CIMPA

superior



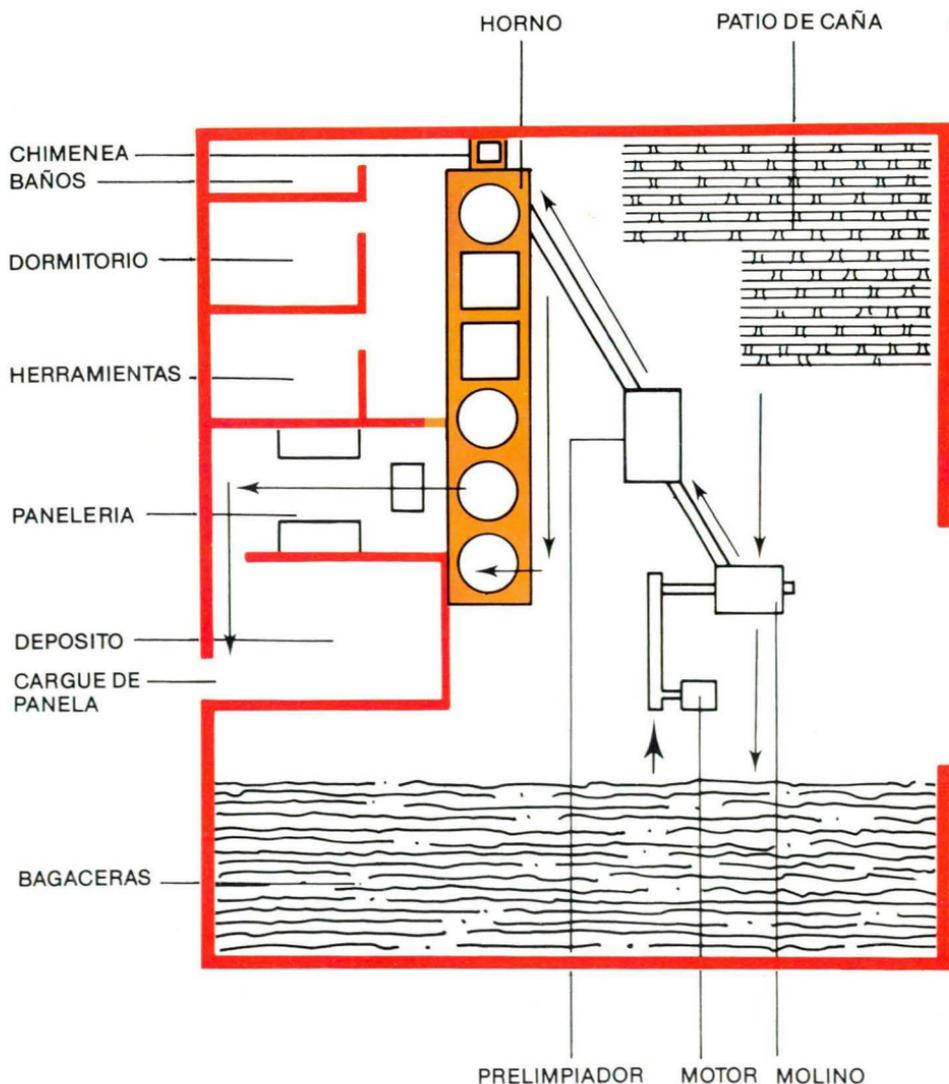
ta lateral

NO DE JUGOS

DISTRIBUCION DE LA PLANTA

En el siguiente plano se observa un modelo de distribución de las partes de un trapiche, para producir técnica

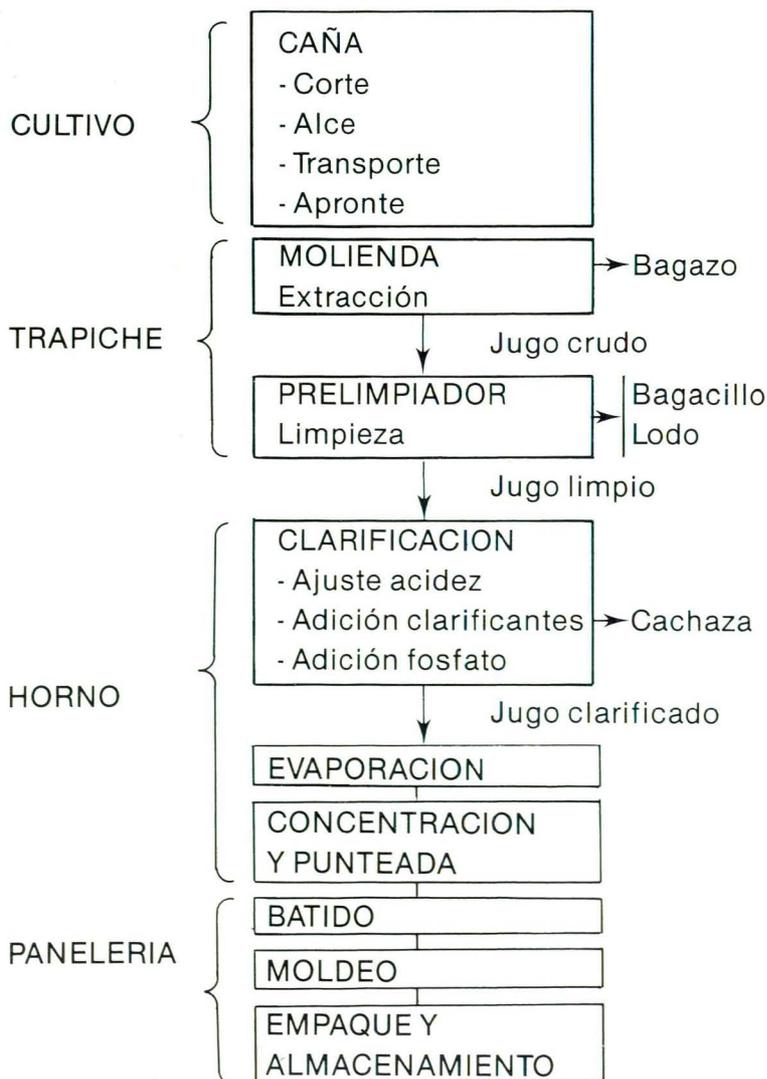
y eficientemente una buena panela. Trate de aplicarlo en su finca.



ETAPAS EN LA PRODUCCION DE PANELA

El proceso industrial de la panela consiste en concentrar por fuego directo o vapor, los jugos extraídos de la caña en la

molienda. En el siguiente cuadro se observan los principales pasos para producir la panela:

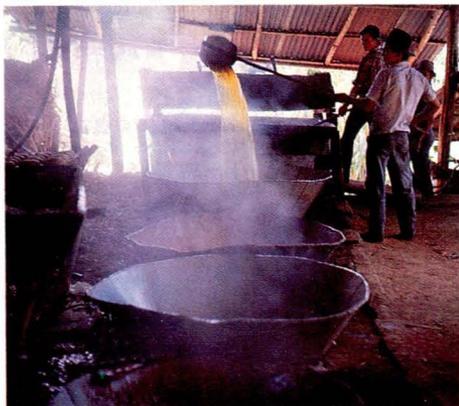


MANEJO DE GUARAPOS

La buena panela, además de la calidad de la caña, de su adecuada edad de corte y del mínimo tiempo entre el corte y la molienda, DEPENDE también del **manejo** adecuado del guarapo o jugo.

Después de la molienda en el **trapiche**, continúa la prelimpieza de los jugos, el ajuste de la acidez y los pasos de clarificación, evaporación, concentración y punteado de la miel en la HORNILLA. Al final está el moldeo y el empaque de la panela.

FABRICACION DE LA PANELA



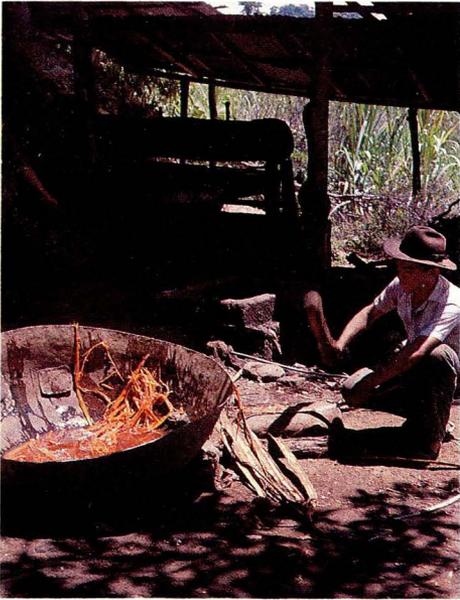
En la hornilla cada persona debe tener una responsabilidad concreta.

Para cañas producidas en **condiciones óptimas** de suelo y clima, cosechadas en un estado de maduración adecuadas y molidas

oportunamente, se deben llevar los siguientes pasos en el manejo de 500 litros o kilos de jugo necesarios para obtener 100 kilos de panela (una carga):

1. Prelimpieza de los jugos.
2. Ajuste de la acidez hasta **pH = 5.8**
(Agregue parte de una lechada de cal que se prepara con 200 gramos de cal en un litro de agua.)
3. Clarificación de los jugos (agregue de 16 a 20 litros de solución de cadillo, balso, guásimo u otros vegetales.)
4. Descachace total.
5. Reajuste de la acidez hasta un **pH = 5.8** (cuando sea necesario).
6. Evaporación y concentración de los jugos.
7. Punteado, batido y moldeo de la panela.

Para cañas producidas o molidas **en condiciones desventajosas**, especialmente por el bajo contenido del fósforo en el jugo, el **CIMPA** ha estudiado el uso del “Fósforo Monocálcico”, para facilitar la clarificación de los jugos y mejorar la calidad de la panela, sin necesidad de utilizar blanqueadores prohibidos por la Norma Técnica Icontec 1311.



Los clarificantes vegetales son esenciales para “descachazar”.

Igual que en el caso anterior para el manejo de 500 litros o kilos de jugo necesarios para obtener 100 kilos de panela siga estos pasos:

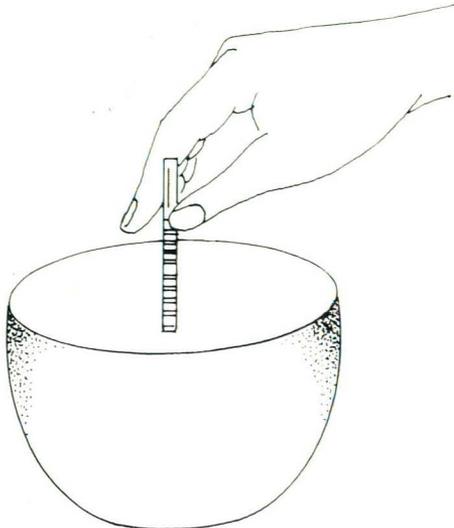
1. Prelimpieza de jugos.
2. Medición del contenido de azúcares del jugo. (° Brix)
3. Ajuste de la acidez hasta un **pH = 5.8** (adición de lechada de cal).
4. Clarificación de los jugos (agregue balso, cadillo, etc.)
5. Descachace total.
6. Agregue “Fósforo Monocálcico grado alimenticio”. (200 gramos en medio litro de agua para las variedades de caña POJ.)
7. Reajuste de la acidez a un **pH = 5.8**

Clarificación

Consiste en ajustar la acidez del jugo y agregar los clarificantes vegetales (balso, cadillo, guásimo, etc.) y el fosfato en cantidades adecuadas, así como descachazar totalmente antes que el guarapo hierva.

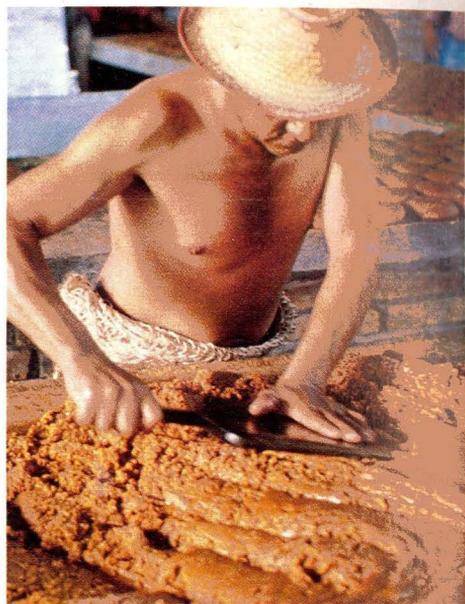
Uso de la Cal

La cal permite cambiar de 5.2 grados de acidez, que normalmente tienen los jugos, al grado 5.8, nivel necesario para que los clarificantes puedan separar la cachaza. El grado de acidez se conoce mediante cintas indicadoras. Estas cintas se mojan en el jugo, dando al sacarlas del recipiente una tonalidad o color que muestra el grado de acidez.



FACTORES DETERMINANTES DE UNA BUENA CLARIFICACION

- Prelimpieza de jugos.
- La acidez inicial del jugo.
- Adecuada cantidad de fósforo.
- La concentración del hierro.
- Dosis precisa de clarificante vegetal.
- Temperatura controlada para las aplicaciones de cal, balso y fosfato.
- Temperatura adecuada para descachazar.



El batido y moldeo de la panela influyen en su calidad y presentación.

EVAPORACION CONCENTRACION



En la etapa de concentración se busca llevar la miel al punto óptimo de cristalización o "grano".

Una vez que el guarapo esté completamente limpio y clarificado, el proceso continúa con la evaporación de gran

parte del agua, para formar la MIEL y llevarla al punto de concentración (punto de panela).

PUNTEO O PUNTO DE PANELA



La experiencia del panelero, le indica el momento del “punto de panela”.

Es la operación que permite conocer “el momento” en que las mieles llegan al máximo grado de concentración de azúcares cristalizables (sacarosa), que garanticen el rápido secado, el moldeo y el mejor contenido de “grano” o textura fina de la panela.

La experiencia de los horneros les permite conocer “el punto” de diferentes maneras, así:

- Cuando al sacar el remellon de la paila y se voltea hacia abajo, la miel no corre facilmente.
- Cuando al batir la miel con el remellón, en el aire se forma una bomba.
- Cuando al tomar una muestra de miel con los dedos, con una cuchara o con una espátula y se introduce en agua fría, esta miel se cristaliza y se quiebra fácilmente.

RECOMENDACIONES DE VELOCIDAD DE MAZAS Y ABERTURA DE ENTRADA PARA LOS MOLINOS COLOMBIANOS CON LOS ESTIMATIVOS DE CAPACIDAD Y POTENCIA

MARCA	MODELO	DIAMETRO cm	LONGITUD cm	VELOCIDAD RECOMENDADA		ABERTURA ENTRADA mm	CAPACIDAD Kg/h	POTENCIA	
				MINIMA r/min	MAXIMA r/min			KW	H.P.
AMAGA	15	13,9	13,9	14	18	11	330	3,0	4,0
	14	16,5	16,5	12	15	11	600	4,5	6,0
	13	19,0	17,8	10	13	12	860	6,0	8,0
	12D	20,3	21,6	9	13	12	1090	7,5	10,0
	11D	24,1	26,0	8	11,	14	1610	10,5	14,0
	10D	31,8	30,5	6	8	15	2340	14,5	19,0
APOLO	3B	20,3	19,1	9	13	12	1000	7,0	9,0
	3C	21,6	25,4	9	12	13	1370	9,0	12,0
	4C	24,4	22,9	8	10	14	1510	9,5	13,0
	5STD	26,6	23,4	7	10	14	1750	11,0	15,0
	8STD	33,0	30,5	6	8	15	2420	15,0	20,0
EL PANELERO	R-2	14,0	12,7	14	18	11	280	2,6	3,5
	R-4	21,0	20,3	9	12	12	1090	7,5	10,0
	R-5	20,3	25,4	9	13	12	1240	8,5	12,0
	R-8S	21,3	25,4	9	12	12	1300	8,9	12,0
	R-8Ac	21,3	25,4	9	12	12	1300	8,9	12,0
	R-14Ac	26,6	33,0	7	9	14	2050	13,5	18,0

GAITAN*	6 X 8	15,2	22,9	13	17	11	650	5,2	7,0
	9 X 10	22,9	25,4	8	11	13	1450	9,6	13,0
	11,5 X 14	29,2	35,6	7	9	15	2360	15,0	20,0
	15 X 20	39,1	50,8	5	7	16	3530	22,5	30,0
	18 X 24	45,7	61,0	4	6	18	4570	23,5	38,0
GERREY	Sucesor	21,0	30,4	9	12	12	1500	10,5	14,0
	13-V	20,3	25,4	9	13	12	1240	8,6	12,0
	Mascota	14,0	12,5	14	18	11	280	2,5	3,4
HAKSPIEL	5	12,7	12,7	15	20	11	200	2,2	3,0
	6	15,2	20,3	13	17	11	572	4,6	6,0
	8	20,3	25,4	9	13	12	1040	7,0	12,0
	10	25,4	25,4	8	10	14	1530	10,0	14,0
	10A	25,4	30,5	8	10	14	1720	11,5	15,0
	12	30,5	30,5	6	8	15	2250	14,1	19,0
	12A	30,5	35,6	6	8	15	2440	15,5	21,0
PENAGOS	TH-6	20,3	15,2	9	13	12	850	5,6	8,0
	TH-8	20,3	25,4	9	13	12	1240	8,5	12,0
	TH-10	25,4	25,4	8	10	14	1670	10,5	15,0
	TH-11	25,4	30,5	8	10	14	1860	12,2	16,0
	TH-12	30,5	30,5	6	8	15	2250	14,1	19,0
	TH-16	30,5	40,6	6	8	15	2640	17,0	24,0
TORNOMETAL	TM-9	22,3	22,8	8	11	13	1465	10,0	13,0
	TM-11	24,4	28,0	8	10	14	1850	12,8	15,0

*SOLO MOLINOS DE 3 MASAS

LOS MANDAMIENTOS DEL PANELERO

Una panela con calidad garantizada compite favorablemente en el mercado, para seguir cautivando a sus tradicionales consumidores y para que las nuevas generaciones la incorporen a su dieta alimenticia.

Aunque usted señor productor, lo sabe mejor que nadie, NO OLVIDE las siguientes recomendaciones para obtener y ofrecer una panela de excelente calidad:

1. Al hacer agua de panela, el consumidor no debe encontrar cachaza y espuma por flotación y tierra o lodo en el asiento o fondo del recipiente.
2. En la fabricación de panela no deben usarse productos químicos que sean nocivos a la salud, tales como anilinas o colorantes minerales y blanqueadores hechos a base de hidrosulfito de sodio
3. La buena panela no debe presentar humedad superior al 10%, ablandamientos, hundimientos, esponjosidad, coloración verdosa, manchas blancas o insectos.



La buena presentación de su producto l

4. La dureza, “grano” o textura de “la panela fina”, debe ser tal que al chocar 2 panelas, el sonido producido sea de masas sólidas y compactas. Además, que la uña no la penetre o raye fácilmente.
5. Aunque la panela se ofrece en diferentes formas y pesos, la unidad mínima de comercialización debe tener entre 500 y 550 gramos.
6. Deben sustituirse los empaques rústicos y tradicionales, por otros que la conserven higiénicamente,



tará mayores ingresos.

preserven su calidad, la protejan de la contaminación y la hagan atractiva al consumidor.

7. Además de mejorar la presentación de la panela redonda y la panela cuadrada, aprenda a hacer y

a presentar la panela instantánea pulverizada y la que va en forma de cubos.

8. Asocie con los demás paneleros de su región, para que pueda comercializar mejor el producto y defender su calidad y precio.

AUTOR:
Gustavo Aguirre (I.A.)

EDITOR:
Luis Ricardo Vargas (C.S.)

FOTOGRAFIA:
Francisco Nieto

FUENTES:

- Programa de Desarrollo de la Federación Nacional de Cafeteros.
- CIMPA - Convenio de Investigación y Mejoramiento Panelero ICA-Holanda. Barbosa - Santander.



Federación Nacional de
Cafeteros de Colombia

**"Consulte a los técnicos del Comité de Cafeteros
y del Programa de Desarrollo y Diversificación"**