

**PROYECTO DE CONSERVACION DE LA CUENCA
HIDROGRAFICA DEL CANAL DE PANAMA**

PRODUCCION DE CARBON Y VINAGRE DE CARBON



PROCCAPA

Creditos

Autoridad Nacional del Ambiente - ANAM -
Agencia de Cooperación Internacional del Japón - JICA -

Todos los derechos reservados.

Proyecto de Cooperación Técnica entre el Gobierno de Panamá y el
Gobierno de Japón, denominado Proyecto de Conservación de la Cuenca
Hidrográfica del Canal de Panamá - PROCCAPA.

Prohibida la reproducción parcial o total de esta obra por cualquier medio
electrónico, audiovisual y escrito sin autorización de la Autoridad Nacional
del Ambiente y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón .

Manual elaborado por:

Autores: Luis Vega y Kenichi Takano

Colaboración: Durkein Martínez C.

Revisión: Eric Fernando Rodríguez Rivera.

Dibujos: Eladio Valverde.

Preprensa e Impresión: Arte Digital

Este Manual fue financiado por la Agencia de Cooperación Internacional
del Japón -JICA-

Publicado por el Proyecto de Conservación de la Cuenca Hidrográfica del
Canal de Panamá - PROCCAPA

La Chorrera, República de Panamá.

Septiembre 2005

Indice

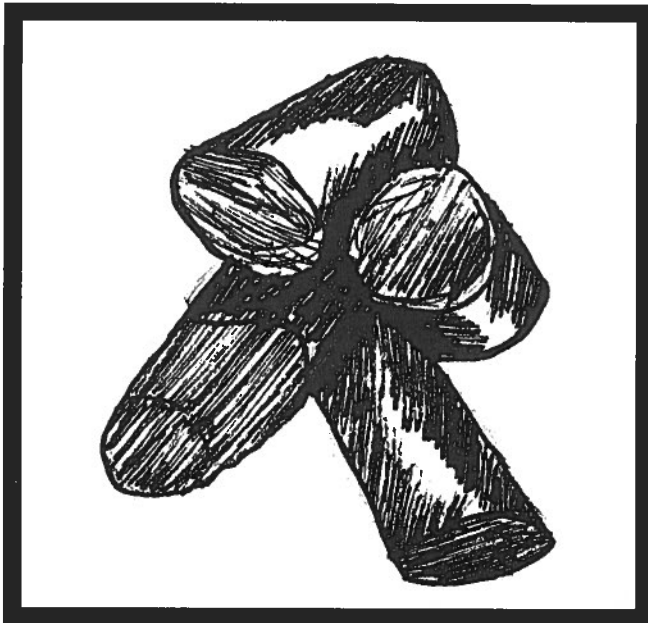
I- ¿Qué es el carbón?.....	3
II- ¿Qué es el vinagre de carbón?.....	4
III- Diferentes manera de hacer carbón.....	4
1- Haciendo un hoyo en el suelo.....	4
2- Horno de tambor o tanque.....	6
3- Horno de ladrillos.....	7
IV- Construcción del horno de ladrillos.....	8
1- Estructura del horno de ladrillos.....	8
2- Preparación del sitio.....	9
3- Hacer techo para el horno.....	10
4- Excavar la tierra para construir el horno.....	11
5- Colocación de los ladrillos para hacer el horno.....	11
Puntos importantes de la construcción del horno.....	15
V- Preparación para la producción de carbón.....	16
Puntos importantes de la preparación para la producción de carbón.....	19
VI- Encendido del horno de carbón.....	19
Puntos importantes del encendido del horno de carbón....	23
VII- Uso del carbón.....	23
VIII- Uso del vinagre de carbón.....	24
1- Procesamiento del vinagre de carbón.....	24
2- Uso del vinagre de carbón.....	24
Anexos.	
1. Materiales y herramientas para hacer el horno de carbón.....	26
2. Herramientas	
3. Costo Total	

I-¿Qué es el Carbón?

Todas las personas saben que el carbón se utiliza como combustible para cocinar, pero el carbón no sólo se utiliza como combustible sino que también se puede utilizar de otras maneras.

Una característica del carbón es que tiene gran superficie, porque tiene innumerables hoyos. Esos hoyos tienen algunas ventajas que pueden mejorar las condiciones del suelo como veremos en los siguientes puntos:

- > Las raíces pueden ganar vitalidad de los microbios que se multiplican en los hoyos del carbón.
- > Pueden mejorar físicamente el terreno porque permiten mantener el aire y el agua en los hoyos del carbón.



II-¿Qué es el vinagre de carbón?

Cuando se produce carbón sale humo y al filtrarse gotea líquido. Este líquido es el vinagre de carbón.



Una característica del carbón es que contiene más de 200 variedades de componentes.

El vinagre de carbón tiene múltiples funciones como veremos en los siguientes puntos:

- En caso de una alta concentración, puede servir como desinfectante.
- En caso de una baja concentración, puede servir para la multiplicación de los microbios útiles para nutrir el suelo.

III-Diferentes maneras de hacer carbón

1-Haciendo un hoyo en el suelo.

Es la forma más sencilla que se conoce, y también es más barata porque sólo se excava en el suelo en vez de construir un horno.

Se encienden
las ramas secas



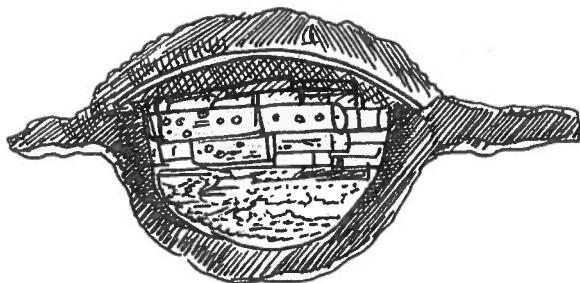
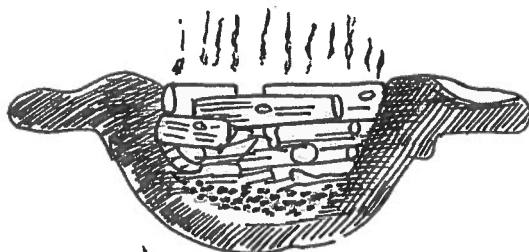
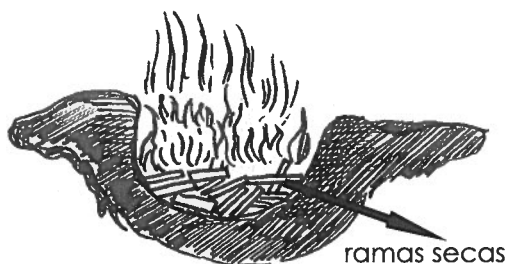
Se agrega la
leña encima
de las ramas
secas



Se agregan
nuevamente
ramas secas

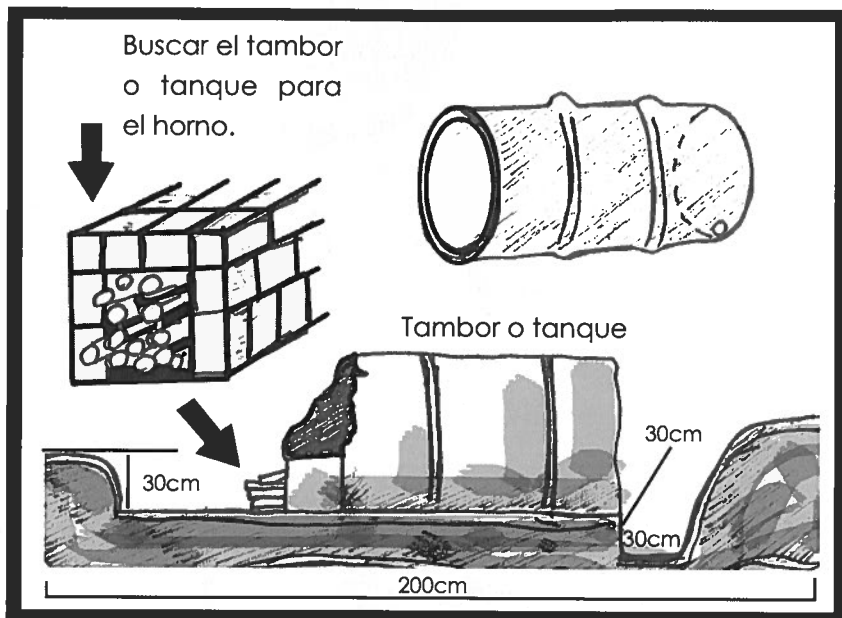


Una vez
encendida la
leña, se cubre
con una lámina
de metal y con
una capa de
tierra



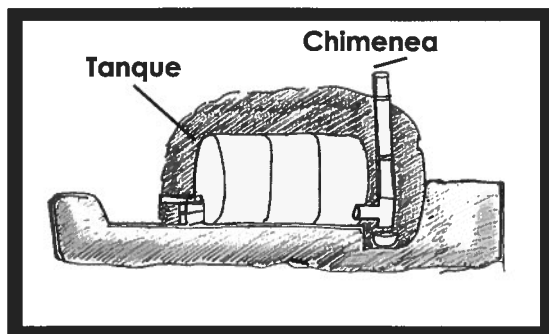
2-Horno de tambor o Tanque

El horno de tambor puede ser hecho a un precio bajo y permite la colecta de vinagre de carbón, pero el calor y el ácido del vinagre de carbón deterioran el tambor y acortan su tiempo de servicio



Se excava el suelo con una profundidad de 30cm, y se pone el tanque como se muestra en el dibujo de arriba.

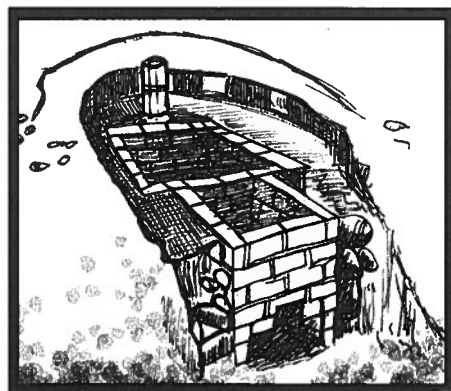
Se pone una chimenea y se cubre el tanque o tambor con tierra como se muestra en el dibujo de arriba.



3- Horno de ladrillos

Este tipo de horno es hecho con ladrillos. En comparación con los otros hornos, este es más costoso de hacer, pero es sencillo y más adecuado para obtener una buena producción de carbón de leña y de vinagre. Además, puede ser usado durante un largo período.

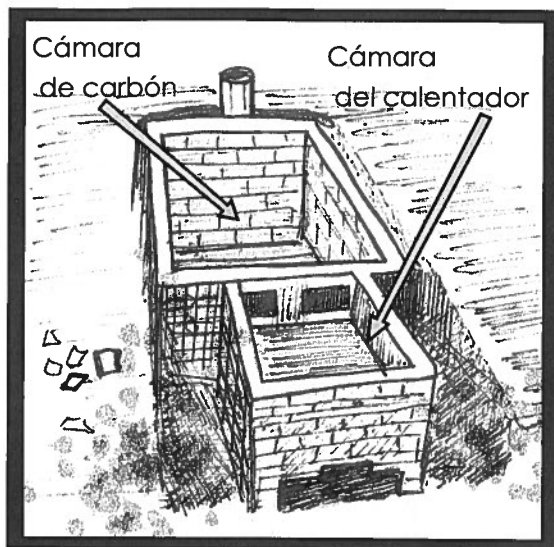
Por estas razones, en el caso del Proyecto PROCCAPA, se está aplicando este modelo de horno en los grupos que trabajan con el proyecto.



IV-Construcción del horno de ladrillos

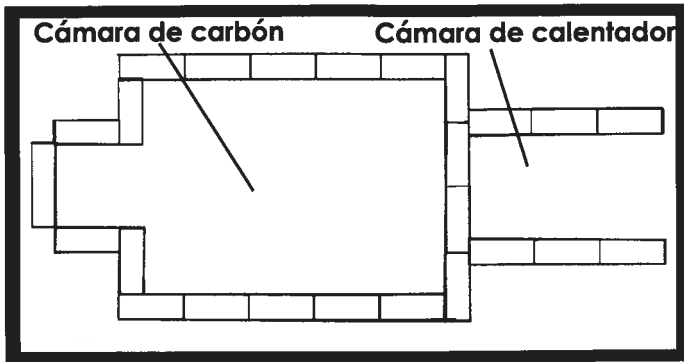
1-La estructura del horno de ladrillos

El horno se divide en dos partes: Como se muestra abajo, la parte de abajo (cámara del calentador) es para encender el fuego, la parte de arriba (cámara de carbón) es para colocar la leña de la que se va a hacer el carbón.



El tamaño del horno depende de la cantidad de carbón que se necesite. Un pequeño horno puede producir carbón de leña en aproximadamente un día. Mientras más grande sea el horno toma más tiempo para producir carbón.

El tamaño del horno que se está utilizando en el área de El Cacao (distrito de Capira, provincia de Panamá), tiene las siguientes medidas : la cámara de carbón es de $0.75\text{m} \times 0.88\text{m} \times 0.80\text{m} = 0.53\text{m}^3$. La cámara del calentador es de $0.40\text{m} \times 0.50\text{m} \times 0.80\text{m} = 0.16\text{m}^3$.



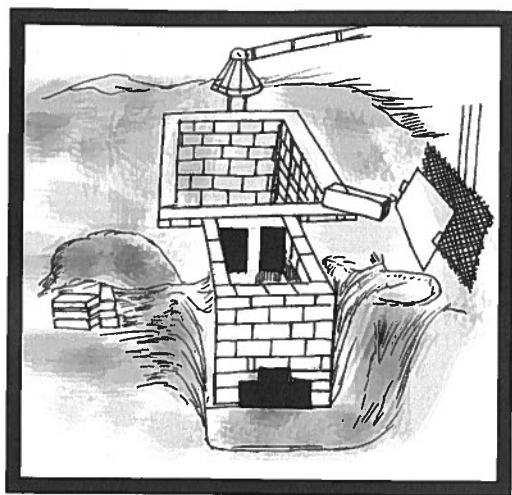
Los materiales necesarios para construir el horno de ladrillo son los siguientes:.

- 400 ladrillos
- 3 ladrillos cilíndricos(Chimena)
- 1 lámina de metal(grosor 6mm) (80cm x 100 cm)
- 1 lámina de metal(grosor 6mm) (45cm x 60 cm)
- 1 cono inoxidable de acero para coleccionar el humo(campana)
 - 4 hoja de metal galvanizado(zinc) como una azotea para el horno de carbón
 - 1 malla de metal galvanizado

2-Preparación del sitio.

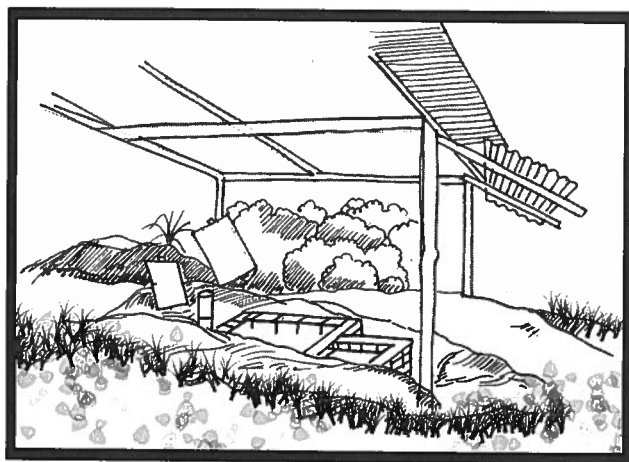
El sitio seleccionado para el horno debe ser lo más alejado posible del viento.

Si hay vientos constantes, construya el horno de modo que su entrada este frente a la brisa. Es importante también que no haya aguas subterráneas cerca de la superficie.



3- Hacer techo para el horno

Se debe construir una cobertura con hojas de metal galvanizado(zinc) para proteger el horno de la lluvia.



4-Excavar la tierra para construir el horno de ladrillos.

El horno se construye en la tierra para ayudar a retener la temperatura y hacerlo hermético. El tamaño del agujero para construir el horno debe ser de 1m de ancho x 2m de largo x 0.8m de profundidad.



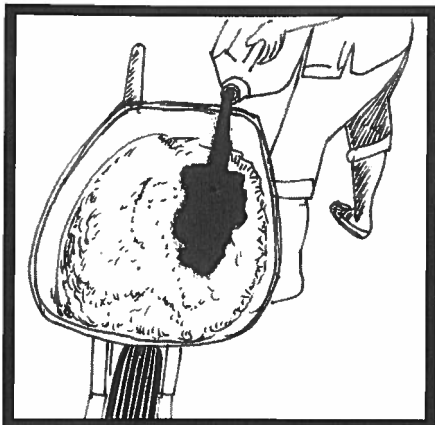
5- Colocación de los ladrillos para hacer el horno

Para pegar los ladrillos, se necesita buscar tierra y melaza como pegamento para los ladrillos.

Lo importante es que debe buscarse tierra que no sea como la arcilla, sino una tierra con partículas muy finas.

La tierra roja y negra se derrumba cuando se seca, por eso, esta no es conveniente para hacer la mezcla.

Se agrega la melaza a la tierra



Se mezclan la tierra y la melaza

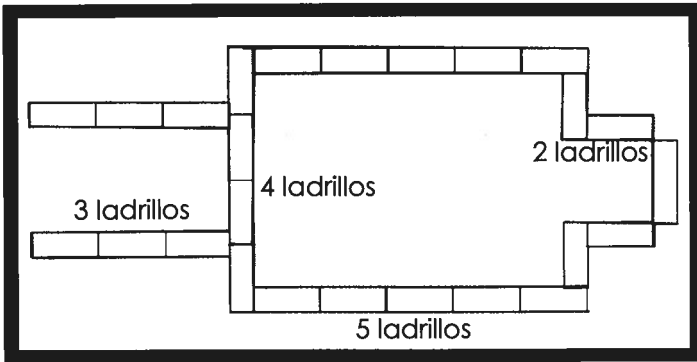


Los ladrillos se deben mojar antes de pegarlos.

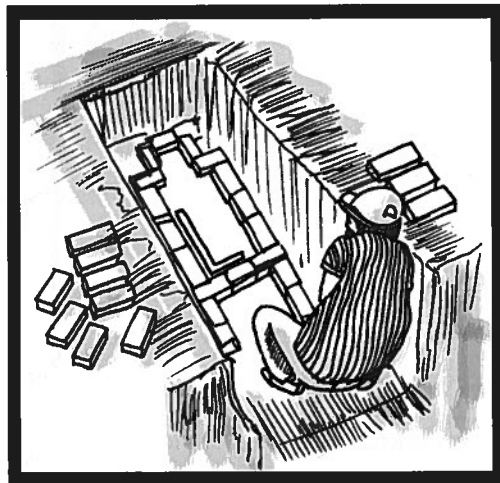


El tamaño de la cámara de carbón es de 4 ladrillos x 5 ladrillos y un amplio espacio de 1 ladrillo es hecho para hacer pasar el humo al fondo (enfrente de la cámara del calentador).

El tamaño de la cámara del calentador es de 3 ladrillos x 2 ladrillos.



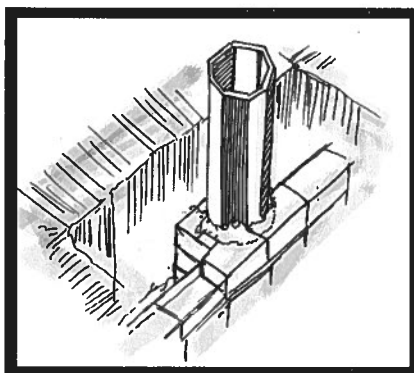
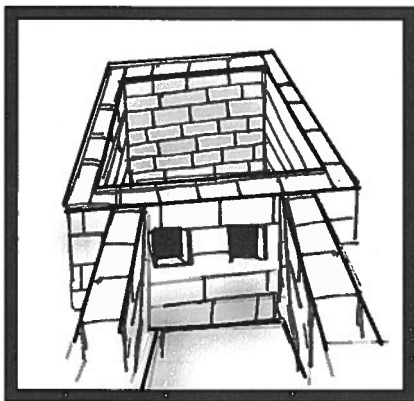
Se empieza a pegar los ladrillos desde abajo con el pegamento de la mezcla de la tierra y melaza (tierra y melaza)



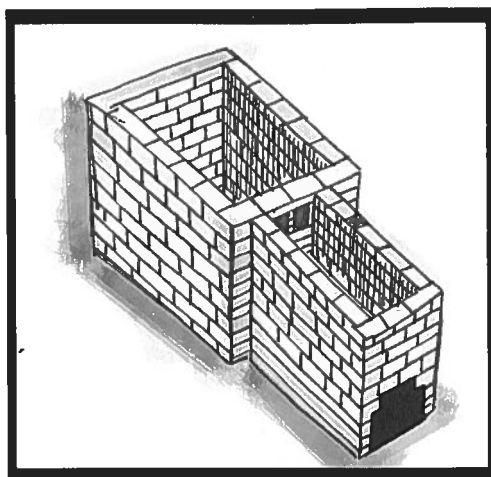
Se sube la pared que divide la cámara del calentador de la cámara de carbón hasta una altura de 10 ladrillos, y encima de ésta se dejan dos aberturas para que el aire caliente entre en la cámara de carbón.

Una vez que el paso del humo(chimenea) alcance 7 ladrillos de alto, se reduce gradualmente el tamaño del agujero de modo que un ladrillo cilíndrico pueda descansar encima de éste como se muestra en el dibujo.

Se colocan dos ladrillos de cilindros el uno encima del otro para formar una chimenea. El paso del humo es muy importante, por eso, si es demasiado estrecho esto causará que el humo se regrese. En ese caso sería mejor desenterrar la tierra en el fondo del paso del humo para hacer más espacio para el humo.



Se cierra la parte superior de la entrada delantera de la cámara del calentador en forma de un arco a la altura del 7mo ladrillo como se muestra en el dibujo.



Se suben las paredes del horno hasta 14 capas de ladrillos. Al final llena el exterior del horno con tierra para completar su construcción.

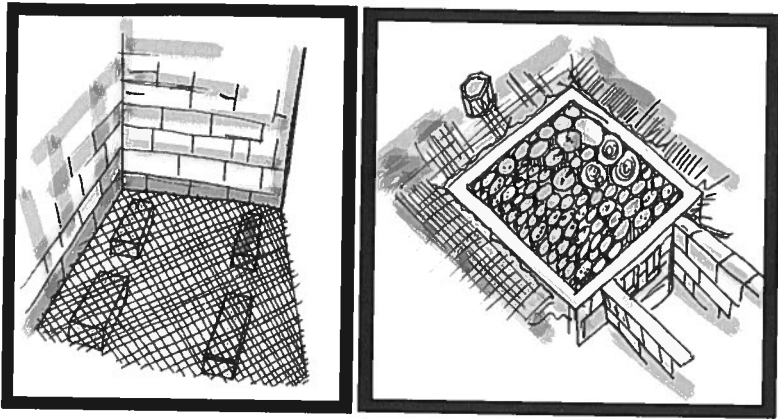
Puntos importantes de la construcción del horno.

- Se debe tener cuidado al escoger el sitio para el horno. Porque la lluvia durante la temporada de invierno es muy fuerte y el agua surge de lugares inesperados.
- Se debe escoger una buena tierra para la mezcla.
- Los ladrillos deben golpearse ligeramente con un martillo para que la mezcla se adhiera dentro de los ladrillos y puedan pegarse uno al otro.

V-Preparación para la producción de carbón

1-Se colocan 5 ó 6 ladrillos o piedras en el piso de la cámara del carbón y se coloca un alambre que cuelgue por encima para asegurar la ventilación del piso de la cámara.

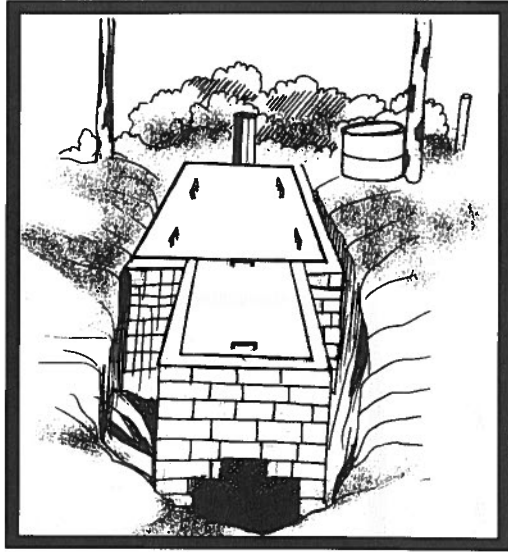
2-Se llena verticalmente la cámara de carbón con troncos verdes.



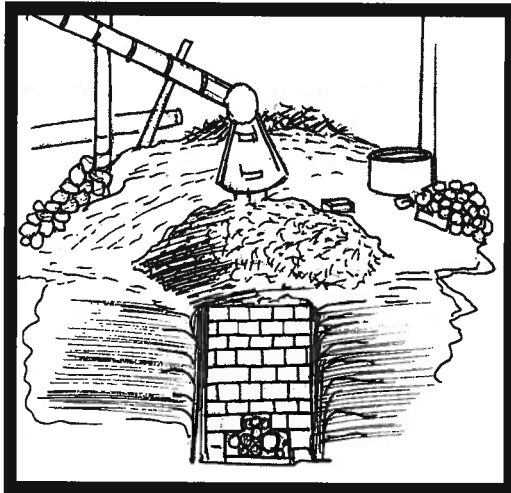
Preferiblemente ellos deben ser de manera uniforme a una medida de 10cm de diámetro. Si el tamaño del tronco varía, los troncos más gruesos deben colocarse más cerca de la cámara de calentador. Si un solo tronco varía en espesor, el lado más grueso debe colocarse hacia arriba.

La leña para el carbón debe dejarse 4 semanas aproximadamente después de tumbar el árbol para que se seque

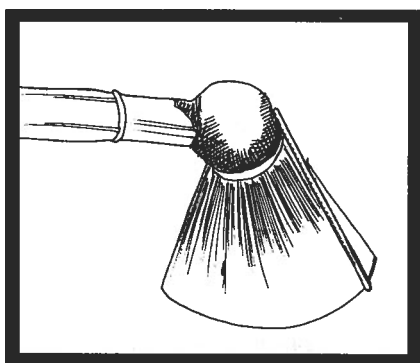
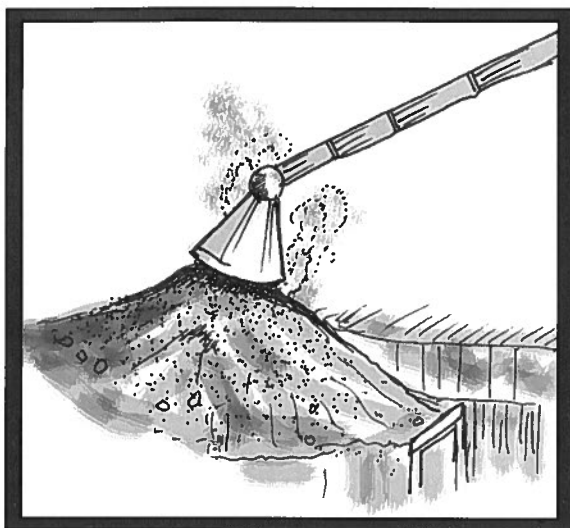
3-Se colocan las láminas grandes y pequeñas de metal encima de la cámara de carbón y de la cámara del calentador respectivamente. Se llenan las grietas entre las láminas de metal y la parte de arriba del horno con la mezcla para que no haya aberturas.



4-Se amontona tierra encima de las láminas de metal con un espesor de aproximadamente 20cm (se sella el horno y se mantiene el calor). La tierra encima de las láminas será esterilizada por el calor de la producción del carbón.



5-Se coloca el cono inoxidable de acero para coleccionar el humo encima de la salida de la chimenea. Se Fuerzan las coyunturas interiores de una vara gruesa de bambú con una barra de metal. Se Conecta el final de la vara de bambú a la boca del cono de acero y se coloca la vara hacia arriba.



Se sella bien con barro para que no se salga el humo.

Puntos importantes de la preparación para la producción de carbón

- No deben quedar espacios abiertos entre los troncos en la cámara del carbón.
- El cono no se debe colocar tan cerca de la salida del humo.
- El suelo encima del horno se debe colocar bien para que no pueda entrar aire al horno.

VI-Encendido del horno de carbón.

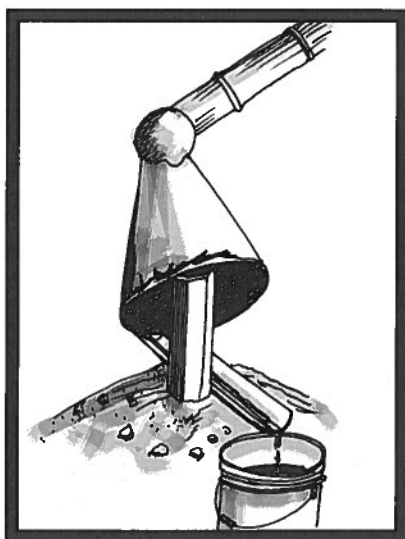
1-Se pone la leña seca en la cámara del calentador y se enciende.

2-Una vez el fuego se establezca se agrega más leña para mantener permanentemente el calor del fuego.

3-Se coloca un termómetro en la salida del humo para medir la temperatura.

4-Una vez la temperatura sobre pase 70°C , la colecta del vinagre de madera puede empezar. El líquido estará goteando del cono recolector del humo aún por debajo de 70°C . Pero esta sustancia es en su mayor parte agua.

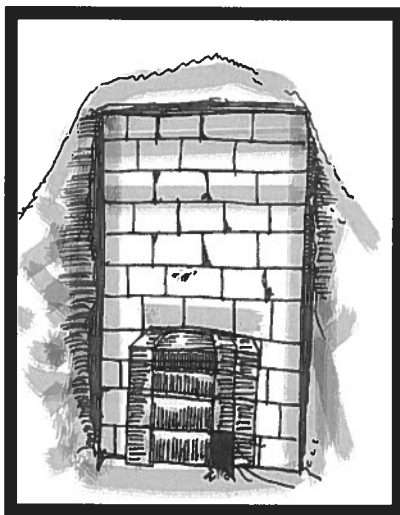




D-Cuando el humo alcance 80°C - 85°C , se quita la leña de la cámara del calentador y se cierra la entrada de la cámara con ladrillos tapando el hoyo pequeño de la ventilación como se muestra en el dibujo.

5-Después de una hora, si la temperatura del humo no ha disminuido, significa que la madera verde ha empezado la auto-carbonización.

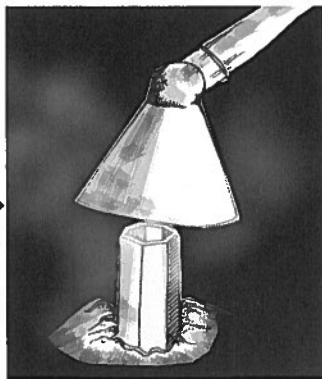
6-Si la temperatura ha disminuido, se pone la leña en la cámara del calentador otra vez y se enciende para aumentar la temperatura del humo.



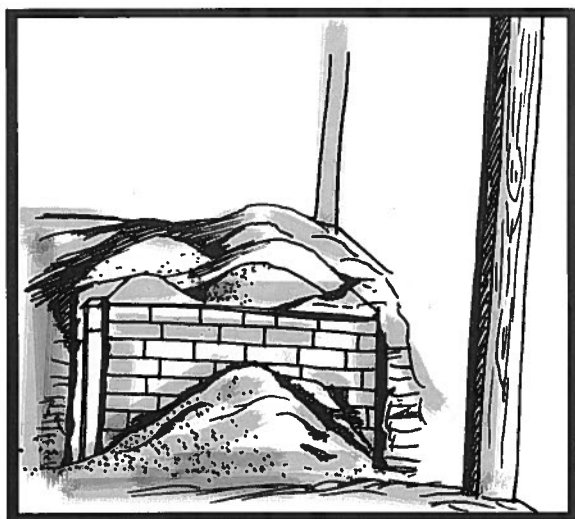
7-Cuando se inicia el cambio de humo blanco a un humo transparente, la carbonización ha terminado. Se cierra la salida del humo(chimenea) con dos ladrillos y se cubre la abertura de la cámara del calentador con tierra para extinguir el fuego.



Humo Blanco

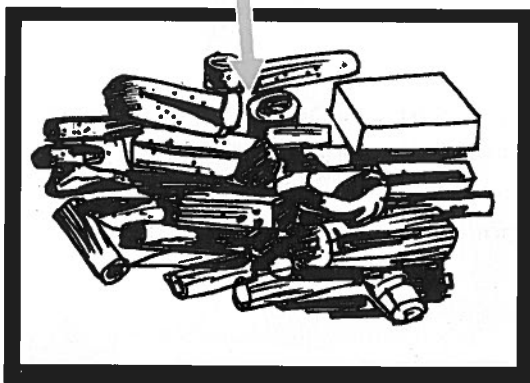
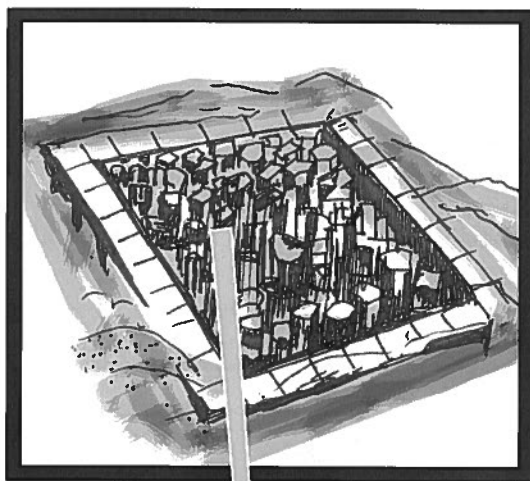


Humo Transparente



Tapado del Horno

8-El tiempo requerido para la carbonización depende de la condición de los troncos verdes y del fuego. El tiempo transcurrido desde el punto(1) hasta el punto(1) cuándo la auto-carbonización empieza es de aproximadamente de 12 horas, y desde entonces hasta que se extinga el fuego son otras 12 horas más. En otras palabras, toma de 24 a 30 horas el proceso entero. Una producción de carbón rendirá aproximadamente 15-30 litros de vinagre de carbón y 4-5 sacos de carbón.



Puntos importantes del encendido del horno de carbón.

1. Se debe estar seguro de la temperatura del humo antes de empezar la colección de vinagre de carbón.
2. Una vez que se ha comenzado a reunir el vinagre de carbón, se colocan otros cilindros de ladrillos encima de la salida del humo para prevenir que el viento sople lejos del humo y así se aumentará el rendimiento del vinagre de carbón.
3. Se debe tener cuidado del tiempo para cerrar la entrada de la cámara del calentador y del horno de ventilación.
4. Se debe tener cuidado del tiempo para extinguir el fuego al final.
5. El horno necesita estar completamente hermético para extinguir el fuego.

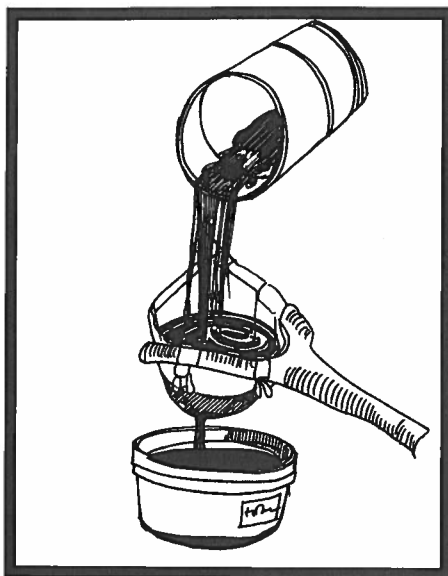
VII Uso del carbón

1. Si se aplican a la tierra, pedacitos muy pequeños del carbón picado, puede ayudar a la multiplicación de microbios útiles como es el rizobium.
2. Si se le aplica a la tierra, puede mejorar físicamente el suelo, porque el carbón puede mantener el aire y el agua.
3. El carbón puede absorber los materias contaminadas.

VIII-Uso del vinagre de carbón?

1- Procesamiento del vinagre de carbón :

- Después de obtener el vinagre de carbón, debe ser purificado dejándolo en reposo a la sombra por lo menos un mes.
- Antes de utilizarse, el vinagre de carbón debe ser filtrado con un filtro viejo de tela o café.
- El vinagre de carbón de buena calidad tiene una apariencia clara.



2-Uso del vinagre de carbón

- Si se aplica a las hojas de los cultivos, estos pueden ganar vitalidad y obtener alta calidad. Además puede controlar los insectos dañinos y las enfermedades.
- Si se aplica a la tierra: en alta concentración, puede controlar enfermedades del suelo y plagas como nématodos. En baja concentración, puede aumentar los microbios útiles que nutren el suelo y mejorar el crecimiento de las raíces.
- Si se utiliza para hacer abono bien fermentado, produce un abono de alta calidad.
- Si se aplica al estiércol del ganado le quita el mal olor. También este estiércol se convierte en un abono de alta calidad.
- Es importante tomar en cuenta la proporción adecuada de vinagre de carbón para que tenga efectos positivos como se indica a continuación:

● En caso de aplicación al follaje:

Deben disolverse 10 a 20 ml (2 a 4 cucharadas) de vinagre de carbón en 1 galón de agua. Se aplica cada semana o cada dos semanas.

● En caso de aplicación al suelo:

Deben disolverse 40 ml (8 cucharadas) de vinagre de carbón en 1 galón de agua. Se aplica cada semana o cada dos semanas.

● En caso de desinfección del suelo:

Debe aplicarse 1 litro de vinagre de carbón no diluido por metro cuadrado. Y tiene que dejarse 10 días para sembrar.

ANEXO

1. Materiales y herramientas para hacer un horno de carbón

	Cantidad	Unidad	Precio
-Ladrillos	400	0.65	260.00
-Tubo de chimenea	3	1.00	3.00
-Melaza	5 galones	0.75	3.75
-Tierra colada	8 latas	Material del área	
-Tubo de bambú	4.5m	1.00	1.00
-Maya(70x90cm)	1	19.95	19.95
-Lámina 61x45cm	1	77.00	77.00
-Lámina 1000x80cm	1		
-Cono/ campana	1	96.00	96.00
-Alambre dulce	1 lb.	1.00	1.00
- Hoja de Zinc	4	22.85	91.40
Total			B/. 553.10

2. Herramientas

	Canttidad	Unidad	Precio
-Cinta métrica	1	4.00	4.00
-Escuadra	1	7.95	7.95
-Martillo	1	4.95	4.95
-Palaustre chico	1	1.95	1.95
-Nivel	1	2.50	2.50
-Termómetro	1	20.00	20.00
-Tanque de 5 galones	1	1.50	1.50
-Coladera chica	1	2.00	2.00
-Coa	1	5.75	5.75
-Piqueta	1	9.50	9.50
-Pala	1	5.60	5.60
-etc.			
Total			B/. 65.70

3. Costo Total

- Materiales B/. 553.10
- Herramientas B/. 65.70

- Gran total (aproximado) B/.620.00



**PROYECTO DE CONSERVACION DE LA CUENCA
HIDROGRAFICA DEL CANAL DE PANAMA**



PROCCAPA

**PROYECTO DE CONSERVACION DE LA CUENCA HIDROGRAFICA
DEL CANAL DE PANAMA**



Avenida de Las Americas, Edificio 5E, Local #3 Planta Alta
Chorrera, Provincia de Panamá, República de Panamá
Teléfono: (507) 254-4354 Fax: (507) 254-4354
email: proccapa@anam.gob.pa
www.anam.gob.pa/ProyectoPROCCAPA

