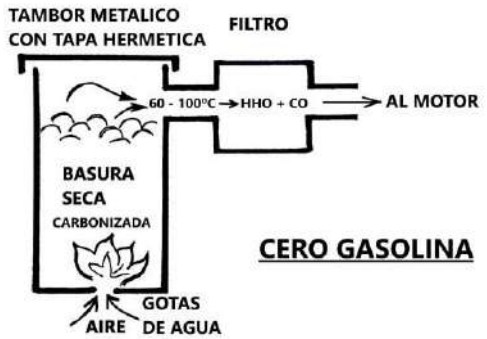
Descargar GRATIS este manual

AUTO A BASURA Y AGUA

ESTA es una guía **RESUMIDA** para aficionados de 28 páginas. Hay **OTRA** guía **COMPLETA** para mecánicos, técnicos e ingenieros de 50 páginas.

Guía **GRATIS** para un simple sistema que funciona.

En síntesis: el sistema funciona de la siguiente manera:



Mirar y compartir los videos de **Youtube**: https://www.youtube.com/@autoabasura

Sitio web: https://autoabasura.com/home/

Facebook: https://www.facebook.com/autoabasura.autoabasura/

Telegram: AutoaBasura **Instagram**: autoabasura_oficial

Ing. Edmundo Ramos. Córdoba, Argent. Versión #**9 Resum**. Jul'25. "Soli Deo Gloria". Pat pend.

RESUMEN:

Aquí se explica cómo fabricar un generador de **GAS** de ba**SURA** o "**GASURA**" para alimentar un generador, un vehículo (AUTO O MOTO) o también para cocinar o calefaccionar. Se puede usar en motores con carburador o a inyección y motores diésel. Para autos eléctricos usar el Generador a basura o "Electricidad gratis". Es muy simple de fabricar, es económico y liviano. Básicamente es un tambor metálico, con una tapa, dos agujeros y algún tipo de filtrado. Se puede fabricar sin soldadura. Es mucho más simple que un gasógeno tradicional.

El Gasura entrega en un motor la misma potencia que a GNC o GNV. En el auto se puedo circular hasta los 115 Km/h, en una moto de 125cc se puede hasta 75Km/h.

Mi Ranchero de 3.6 litros y 1.200 Kg de peso recorre 100 Km con 15 kilos de residuos y 1 Lt de agua o sea 1 litro de gasolina = 1 kilo (=3litros) de carbón + agua. En la moto con 4 Lts de gasolina o 5 kilos de carbón recorro 125 Km, es decir que 1 Lts gasolina = 1,25 Kg de carbón + agua.

En febrero de 2022 la Ranchero recorrió 4.800 Km usando como combustible solo los residuos encontrados por el camino, sin gasolina ni GNC.

Hay fotos, videos, entrevistas y comentarios en YouTube, Google y Facebook como: **AUTOABASURA.** Hay varios videos en mi canal de YouTube: auto**A**basura. Instagram como AUTOABASURA_OFICIAL.

Un consejo para principiantes que deseen replicar este sistema: Leer el manual varias veces, ver las fotos, videos y recién luego fabricar este Gasificador. Para las primeras pruebas con ese equipo aconsejo usar CARBON VEGETAL, aunque se lo deba comprar pues el carbón es algo muy noble, no falla, triturar y zarandear a las medidas recomendadas. Esto ayudara al éxito de las primeras experiencias.

En un motor ciclo Otto, es decir para nafta, gasolina o bencina a carburador o con **inyección** se reemplaza la totalidad del combustible líquido por "Gasura". Pero en los motores **ciclo Diesel**, se puede reemplazar hasta el 80% del diésel por "Gasura" pues se necesita un mínimo de 20% de diésel líquido para la bomba inyectora. Además, en los motores diésel se coloca un imán en la correa para medir las rpm del motor. Entonces por encima de las 3000 rpm se debe cortar el "Gasura" y alimentar solo con diésel pues por encima de esas rpm, el motor calienta si se sigue alimentando con ese 80% de "Gasura".

El "Gasura" es combustible y mezclado con aire es un poco explosivo. Tener presente esto en TODO momento. Por ejemplo, al momento del encendido del gasificador cuando se purga el aire del sistema ASEGURARSE que se ha eliminado TODO el aire antes de encender el "Gasura" en el venteo pues si todavía hay mezcla con aire puede ser un poco explosivo. También, ASEGURARSE que no hay filtración de aire en TODO el sistema pues la mezcla de "Gasura" con la filtración de aire puede ser levemente explosiva. Cuando se produce una explosión se rompe la parte más débil, por ejemplo, el extractor.

"Por todo esto demos siempre Gracias a Dios".

PROLOGO.

Como el gas sale del gasificador a 100ºC máximo, este sistema se puede fabricar sin soldadura, todo será remaches Pop y sellador de silicona.

SERVICIO:

"El que no vive para servir para qué vive". He estado desarrollando esto por más de doce años, no con la meta de lucrar sino de brindar un servicio gratuito a la humanidad.

VOLUNTAD:

Con voluntad se logran los imposibles, pero los milagros tardan un poco más.

Ing. Edmundo Ramos. Abr 2025.

***"Que todo esto sea para Gloria de Dios"*.**

Esta guía se puede descargar gratuitamente desde **www.autoabasura.com.**
Ver la PAGINA de Facebook: "**Auto basura**". Canal YouTube: **AUTOABASURA.**
Telegram: AutoaBasura, En Instagram: **AUTOABASURA_OFICIAL.**
Esta guía fue registrada en www.safecreative.org : 05/23/2022 **2205231200627**

ESCANEA ESTE **QR** Y DESCARGA GRATIS LOS MANUALES
Mientras estén disponibles, ANTES de que los borren.

- **MOTO A BASURA**
- **GENERADOR A BASURA O ELECTRICIDAD GRATIS**
- **AUTO A BASURA**

MAS INFO en www.AutoAbasura.com
Email: AutoAbasura@gmail.com
Youtube: **@autoAbasura**
https://www.youtube.com/@autoabasura
Telegram: AutoaBasura
https://t.me/+q66zztHJ9xNINWM
Facebook: Autoabasura Autoabasura

Se sugiere que descargue y difunda TODA la información **ANTES DE QUE SEA BORRADA DE ESTE LUGAR** por otros que **NO** quieran que esto se difunda (ejemplo: industria petrolera). Usted tiene el permiso para fabricarlo y divulgarlo mencionando esta fuente.

En este mundo dejemos una huella para que la humanidad no deje una huella de basura en este mundo.

El objetivo de este manual es que sea de fácil lectura. Para quienes deseen profundizar en lo técnico se recomienda descargar la versión **COMPLETA** de 50 pag.

INDICE.

Página

Cap. 1: Introducción, Descripción y funcionamiento……3
Cap. 2: Construcción del sistema……6
Cap. 3: Arranque, conducción y apagado. Posibles problemas……12
Cap. 4: Mantenimiento……16
Cap. 5: En esta guía no se usa el CICLON que se explica en la guía COMPLETA
Cap. 6: Filtro en baño de aceite…… ……17
Cap. 7: Filtro de toalla……18
Cap. 8: Carbonización……19
Cap. 9: Como medir la densidad……25
Cap. 10: Disco difusor refractario……26
Agradecimientos……27

ADVERTENCIA MUY IMPORTANTE: El "Gasura" es **MONÓXIDO DE CARBONO**, que es un gas combustible y **MUY TÓXICO**. Es un gas **CRIMINAL** pues no tiene color ni olor y **puede matar**. NUNCA operar este sistema en espacios cerrados como cochera, etc. Solo se debe operar afuera o en espacios muy bien ventilados.

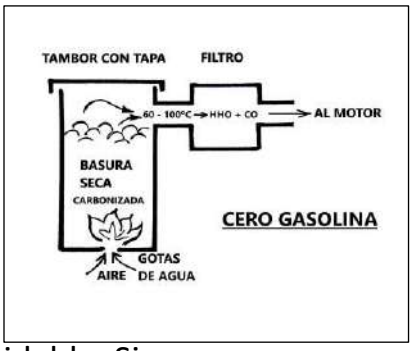
CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN, DESCRIPCIÓN y FUNCIONAMIENTO.

1) INTRODUCCIÓN.

Este manual explica GRATIS como fabricar un nuevo y simple sistema para convertir **en pocos minutos residuos y agua en gas combustible.**

El "Gasura" es un gas gratuito, renovable y ecológico. Es CO=monóxido de carbono con HHO=hidrógeno y oxígeno. El CO es por la combustión incompleta de residuos orgánicos secos combustibles, más hidrógeno y oxígeno por el agregado de gotas de agua que se separa por **termólisis**. El "Gasura" = CO + HHO tiene un poder calorífico de casi 10.000 Kcal/m3) similar al Gas natural. El "Gasura" se puede comprimir en un tubo como el GNC, ver guía versión completa

2) DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO.



Síntesis: Es un tambor de chapa de hierro fina con una tapa hermética, lleno de residuos orgánicos secos combustibles. Debajo del tambor hay un agujero por donde entra el aire más el agua y por aquí se encienden los residuos. Arriba del tambor hay otro agujero por donde sale "Gasura" que pasa por un sistema de filtrado. Todo el sistema se puede construir SIN SOLDADURA.

Se puede usar abrazaderas, teflón, silicona y remaches de acero oxidable. Si se usan remaches de aluminio, cubrir con pintura, o epoxi, por la humedad del "Gasura".

Descripción del Ranchero: Es un Ford Falcon Ranchero modelo 1983 con motor modelo 221 de 3,6 Litros. Puede arrancar y funcionar **solo** con "Gasura". El prototipo de gasificador es un tambor de chapa de hierro fina, chico de 75 Litros. Su autonomía depende de la velocidad de circulación y del tipo de residuos, es de casi 50Km. Cuanto más grande es el tambor y menor el tamaño del motor, mayor es la autonomía del automóvil. La tapa superior para la carga de los "residuos combustibles" es metálica y hermética. En la base del tambor hay un agujero o **tobera**, para el ingreso de aire, el agua y por donde se encienden los residuos como en una forja. El sistema trabaja con la **aspiración** del múltiple de admisión del motor, es decir no hay **presión**. Para el arranque inicial del gasificador, es necesario algún tipo de aspiración del "Gasura" con un extractor 12V de casa rodante o un secador de pelo SIN CALOR de 220Vca o ventilador de calefacción de un auto de 12Vcc. Posteriormente el "Gasura" sale por la parte superior del tambor, pasa por un sistema de filtrado. Así el "Gasura" va limpio al motor.

4) DEFINICIÓN DE "RESIDUOS COMBUSTIBLES": No sirve cualquier tipo de basura o residuo. Además de ser combustible, el residuo debe **sólido**, **vegetal**, estar bien **carbonizado**, **seco** y debe tener un determinado **tamaño de grano**.

Cuanto más denso sean los residuos mayores será la autonomía de un mismo equipo. Por ejemplo, el quebracho es más denso que la cáscara de maní y por lo tanto dará mayor autonomía. Los residuos pueden ser las semillas de roble, nueces, piñas de pino, ramas y troncos secos, chip de madera, cajones de madera para verdura, tarimas, recortes de carpintería, Carozos de durazno, de damasco, de ciruela. Cáscara de nuez, de maní, de almendras, de avellanas, de castañas, de pistacho. Hidratos de carbono como pastas, papa, pan seco, etc. Todo bien carbonizado. Lo mejor es la "carbonilla" de las carboneras, ya carbonizado y buena madera.

¡OJO!: Nunca usar carbón mineral o carbón de coque pues tiene alquitrán ni **carozos de aceituna de aceitunas descarozadas**, pues contienen sal que es MUY CORROSIVA.

Al **Carbonizar** los residuos se elimina el ALQUITRAN, que ensucia todo. Carbonizar residuos es un sencillo arte que se puede aprender en el Capítulo 8: "Carbonización".

6) TAMAÑO DE GRANO: La última etapa es la obtención de su tamaño adecuado. Debe tener un tamaño entre 3mm (como un grano de arroz) y 15mm (como una avellana). Es mejor si el tamaño es hasta lo 10mm (como un garbanzo). Se deben usar dos zarandas para lograr ese tamaño. A mayor densidad será mayor la autonomía para el mismo volumen de carga. Por ejemplo, la cáscara de nuez **SIN TAMIZAR** tiene una densidad de 100 Kg/m3, pero si es **TAMIZADA** entre esos dos valores (3 a 15 mm) su densidad aumenta a 200 Kg/m3. Ver "Dos zarandas" en la página 25.

Bendice Señor a los que te invocan con sincera devoción sin importar la religión.

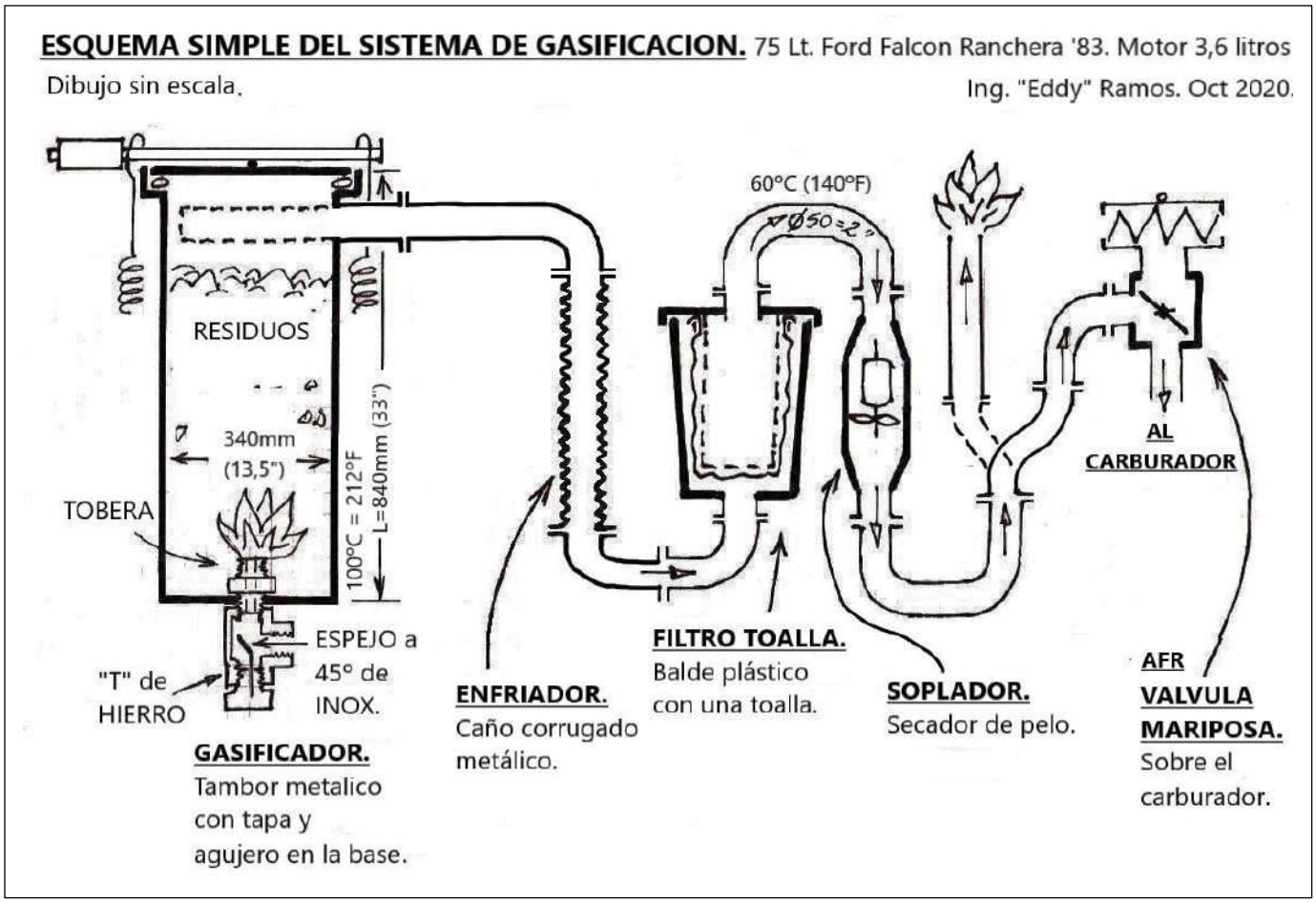
<u>Contaminación</u>: El “Gasura” es menos contaminante que la gasolina y que el GNC. Además, contribuye con un 20.76% de oxígeno a diferencia de todos los vehículos que consumen oxígeno y contaminan. En las siguientes imágenes se ven los análisis del 21 de setiembre de 2021 de los gases de combustión que salen por el caño de escape al usar gasolina, GNC, CO **sin** agua y “Gasura” **con** agua, con el motor a 1.200 rpm.

Análisis con **GASOLINA.**
CO: 3,48%

Con **GNC.**
CO: 3.63%

“Gasura” sin agua
CO: 0.19%

“Gasura” CON agua.
<u>CO: 0.00% O2: 20.76%</u>



<u>NOTA</u>: El “Gasura” es muy húmedo. Para prolongar la vida útil de todo, usar plástico, acero inoxidable no magnético, a los remaches de aluminio y hierro proteger con pintura.

No solo de pan debe vivir el hombre, sino también de la basura que genera.

CAPITULO 2: CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA.

"Por todo esto Alabemos a Dios".

Estas son ideas básicas para una fabricación que acepta modificaciones. Para construir esto ayudaría mucho la ayuda de algún mecánico, herrero, técnico, etc. Se intenta que la construcción tenga la menor dificultad posible y sin soldaduras. Es más barato comprar todo en un desarmadero o chatarrería.

MODIFICACIONES DEL MOTOR QUE PODRIAN SER NECESARIAS PARA EL USO CON "GASURA":

● - Si el vehículo funciona solo con gasolina, el distribuidor normalmente está adelantado entre 6 a 10º respecto del PMS (Punto Muerto Superior). Como la velocidad de combustión del gas es más lenta entonces es necesario adelantar el distribuidor de 8 a 13º respecto del PMS. Si el vehículo ya funcionaba con GNC el distribuidor ya debería estar adelantado y **no hace falta modificarlo**. Esto es solo para el arranque del motor, pues una vez en funcionamiento hay poca diferencia en el andar. **Un adelanto entre 8 a 10º del PMS sirve para gasolina y gas.**

● - Es importante que la bobina de ignición sea de la más alta tensión disponible en el mercado, pues el gas es más dieléctrico (aislante) que la gasolina. Si el vehículo andaba con GNC, debería estar instalada.

● - Es muy conveniente colocar una simple válvula a mariposa sobre la boca del carburador como se explica más abajo en la siguiente página.

CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA:

Para comprender mejor conviene ver el esquema en página 5 y la foto de la página 11.

Como todo el sistema funciona sin presión, es decir con la aspiración del motor, entonces es muy importante que no haya filtraciones de aire en él. Para ello se recomienda ver la explicación sobre la "hermeticidad" en el Capítulo 4: "Mantenimiento".

1) EL TAMBOR: Cuanto más grande sea este tambor más kilómetros se podrán hacer con una sola carga. El primer tambor es de 75 Litros (Diámetro: 340mm X Largo: 840mm). Tiene una autonomía de casi 50 km dependiendo de la velocidad y del tipo de residuos. Este prototipo tiene el tambor sostenido por un pivote a la mitad que lo hacía volcable. Es decir, se lo puede girar media vuelta para descargarlo fácilmente. El segundo equipo es un tambor de 200 Litros de capacidad, no volcable, que se descarga manualmente. Si el tambor es usado tal vez convenga pintarlo adentro con varias manos de pintura alta temperatura. Debe disponer de una tapa metálica bien hermética con junta de silicona para evitar filtraciones. En la base del tambor está la **tobera** según se describe más abajo. La salida del "Gasura" es por la parte superior del tambor a través de un caño de salida cuyo **DIAMETRO** interior y del **resto del sistema** debe ser IGUAL o MAYOR a 2.5 veces el diámetro interior de la tobera.

2) EL FILTRADO: Lo que se busca con el filtrado es que el "Gasura" llegue al motor lo más limpio posible. Los filtros de PARTÍCULAS NO FILTRAN el alquitrán pues los atraviesa en forma gaseosa. La suciedad del "Gasura" depende del tipo de los residuos, de la calidad de la carbonización y de la velocidad del vehículo. A mayor velocidad del automóvil mayor es la suciedad con que el "Gasura" sale o que arrastra del tambor. El "Gasura" que sale por el caño de salida del tambor, primero puede o no ser enfriando antes de pasar por un filtro en baño de aceite y finalmente por un filtro de toalla. Abajo se describe cada una de las partes recién mencionadas.

- **El Enfriador:** El "Gasura" pasa por un enfriador que es un caño metálico corrugado (ver abajo en NOTAS *1). Este caño puede ser de aluminio de 76mm de diámetro o de acero inoxidable de 50mm de diámetro. Cuanto más largo sea el enfriador mejor enfriará el "Gasura", pero como siempre acumula polvo, luego hay que desmontarlo para limpiarlo. Yo he usado un enfriador de acero inoxidable de 4.5 mts.
- **El Filtro en baño de aceite:** El "Gasura" ingresa luego a un antiguo filtro de aire en baño de aceite de los motores grandes (tractor o camión) que tienen entrada y salida tubular. También se puede usar un filtro de aire en baño de aceite de auto Renault Torino o Rambler, pero hay que modificarlo porque la entrada del aire no es tubular. Para más detalle se puede ver el Capítulo 6: "Filtro en baño de aceite".
- **El Filtro de paño:** Luego el "Gasura" pasa por un último filtro que es un balde de plástico 20 Litros, con una o varias toallas de microfibra negra. Para más detalle ver el Capítulo 7: "Filtro de Toalla".

3) EL ASPIRADOR: El "Gasura" luego pasa por un aspirador que **solo se usa para el arranque inicial del gasificador**. En este diseño se usa un aspirador **AXIAL** tipo "Bilge blower" o extractor 12V (ver abajo en NOTAS *2) de casa rodante o náutico o sino más económico es usar un secador de pelo sin el calor de 220Vca. En un desarmadero de autos se consigue ventilador 12V de calefacción de auto, pero hay que cerrar un poco el flujo de aire pues este ventilador **CENTRIFUGO** tiene mucho flujo de aire, no sirve tanto aire. El flujo debe ser solo una brisa. En el manual Moto a basura se explica como fabricar uno económico con 3 ventiladores de computadora.

6) VÁLVULA MARIPOSA AFR sobre la boca del carburador (Ver abajo en NOTAS *9): **AFR** es la abreviación de **A**ir/**F**uel **R**atio, que es la válvula que regula la relación Aire/"Gasura". El "Gasura" va a la admisión del motor donde puede haber una válvula AFR tipo mariposa. Esta válvula conviene que la pueda operar el conductor desde la cabina. A) Permite cambiar de combustibles mientras se está en conduciendo. Cuando al vehículo se lo hace funcionar con GNC o gasolina la

mariposa estará totalmente abierta. B) Con la indicación dada por una sonda Lambda (que se describe más adelante) la válvula AFR mariposa permite también regular de forma continua la mejor relación Aire/"Gasura".

Válvula AFR abierta para gasolina/GNC.

Válvula AFR casi cerrada para "Gasura".

<u>7) LAS CONEXIONES A LEVAS:</u> Todas las conexiones de las mangueras son del tipo a palanquitas o levas (ver abajo en NOTAS *4). Tampoco son indispensables, pero facilita las conexiones.

<u>AHORA VAMOS A LOS DETALLES:</u>

<u>A)</u> <u>LA TOBERA:</u> (Ver abajo en **<u>NOTAS</u>** *3)

<u>Es el secreto de este sistema</u>. Lo primero que hay que hacer es calcular el diámetro del agujero **INTERIOR** de la tobera pues es crítico para el correcto funcionamiento del sistema. Esto se calcula en base a la cilindrada del motor expresada en **LITROS** y a los **RPM** del motor cuando el vehículo circula en directa a 80 Km/h y el resultado es el diámetro interior del agujero de la tobera en **MILIMETROS**.

Tomemos como ejemplo mi Ford Falcon del año 1983, con motor modelo 221 que es de 3,6 Litros. A 80 km/h en cuarta marcha (es decir en "directa") el motor gira a 2.500 RPM. (En estas condiciones el caudal de aire aspirado por el carburador es de aproximadamente 35,6 litros/ segundo).

"**A**"(**LITROS**)= los 3,6 litros que es el tamaño del motor = volumen de todos los cilindros del motor.

"**B**" (**RPM**)= los 2.500 rpm, que son las revoluciones del motor circulando a los 80 km/h en directa.

<u>Diámetro interno</u> (en **milímetros**) de la tobera será = La raíz cuadrada de "**A**"x "**B**" x 0,0046

Veamos cómo queda la √**A** la raíz cuadrada de 3.6 litros = 1.897

Diámetro interno:√**A**x**B**x0,0046 = √3,6 Ltsx2.500rpmx0,0046 = 1,897x2.500x0,0046= 21,81mm.

Ese resultado puede variar entre un menos y un más 10%.

Es decir que 21.81mm **<u>MENOS</u>** el 10% = 19,62mm y **<u>MAS</u>** el 10% = 23,99mm.

Para el motor del ejemplo la tobera tendrá un agujero de entre **19,62mm y 23,99mm.**

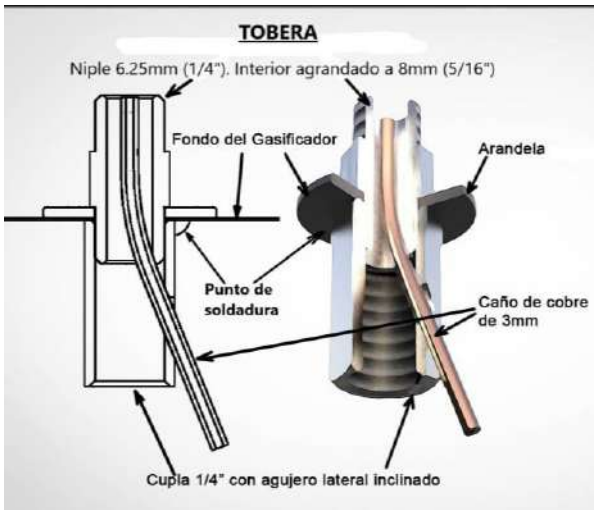
Se usó una tobera con un agujero de 20mm y anduvo muy bien (Ver abajo en NOTAS *5).

<u>Conclusión</u>: Un agujero más grande no quiere decir más potencia. El agujero de la tobera debe ser justo para que funcione bien en bajas y altas rpm. La fórmula da una medida aproximada,

luego se deben ir probando distintos diámetros empezando por el de menor tamaño hasta dar con el óptimo. Cuando el aire pasa tan rápido por el tamaño adecuado de las brasas incandescentes se produce una combustión incompleta, es decir se genera el monóxido de carbono (CO) que es combustible. Si la velocidad del aire es muy lenta se producirá una combustión completa de las brasas es decir se genera dióxido de carbono (CO_2), que es un gas NO combustible. Ejemplos de **Diámetros aproximado del agujero interior de la tobera: Para un motor de vehículo de 2.6 litros seria 17.3 mm y para los motores más chicos de 2.0 a 0.9 a litros seria entre 14.3 y 14.6mm.** También ver la guía "Moto-generadores eléctricos a basura" donde en el moto-generador de 200cm3 a 3600rpm, se usa una tobera con un agujero de 8mm, y en la Moto a basura de 125cm3 a 6000rpm se usa una tobera con un agujero de 10mm.

B) AGREGADO DE GOTAS DE AGUA (Ver abajo en **NOTAS** *5):

Cuando se inyectan unas pocas gotas de agua en la boca de la tobera, estas gotas impactan contra el carbón incandescente que actúan como catalizador y así, por TERMOLISIS el agua se disocia en hidrógeno y oxígeno, **gases** que son mucho más combustibles que el monóxido de carbono. O sea, con el agregado de gotas de agua en la tobera, el "Gasura" tendrá además hidrógeno y oxígeno. El agregado de gotas de agua dentro de la tobera: 1) Enfría la tobera y así evita la fundición de la misma por la alta temperatura. También enfría la carga del equipo y el "Gasura" a la salida del equipo, por lo tanto, aumenta la autonomía del equipo. 2) Aporta el oxígeno sobrante al ambiente, 3) Aumenta la de potencia del motor y 4) Facilita el arranque del motor en frio. Para motores de 1.6 litros 1 gota de agua por segundo, para mi motor de 3,6 litros 2 gotas de agua por segundo. Si se agrega más agua puede haber un poco más de potencia, pero empieza a aparecer humedad en el Gasura, pues no toda el agua agregada se disocia en hidrogeno y oxígeno, parte del agua continua hacia arriba en forma de vapor de agua y sale con el "Gasura". Parte de la humedad podría ser beneficiosa en el filtro de toalla, ya que un filtro húmedo ayuda a filtrar mejor las partículas más finitas. Para el goteo se puede usar un cañito de cobre de una termocupla desarmada para que el calor de la combustión en la tobera vaporice el agua sin derretirlo. Este cañito debe ser lo más recto posible para pasar una sonda de limpieza. Se recomienda colocar un desagüe en la parte más baja de todo el conducto que va hasta el carburador para descargar el exceso de agua que se pudiera acumular en ese conducto y evitar que entre agua al motor. El **DIAMETRO** interior **del caño de salida** del gasificador y de todo el sistema debe ser **IGUAL** o **MAYOR a 2.5 veces** este diámetro interno de esta tobera.



C) TERMÓMETRO EN LA SALIDA DE GASES DEL EQUIPO (Ver abajo en **NOTAS** *4):

Conviene instalar un termómetro que indique la temperatura del "Gasura" a la salida del equipo. Es como el medidor de combustible, dado que indica el nivel de basura dentro del equipo. A medida que baja el nivel de basura va aumentando la temperatura del "Gasura". Cuando la temperatura alcanza los 100ºC recargar más residuos o cambiar de combustible.

D) SONDA LAMBDA (Ver abajo en NOTAS *8):

Es muy conveniente tener instalada una sonda Lambda a 10 cm de la salida del múltiple de escape para ir regulando la mejor relación de mezcla Aire/"Gasura".

NOTAS:

Sobre los lugares sugeridos de compra de cada pieza: En principio se pueden conseguir gratis, por poco dinero o en los lugares de compra/venta por internet:

*1) El Caño corrugado de aluminio de 3": Se usa como salida de gases de termo-tanque o calefón. Se consigue en cualquier ferretería viene hasta de 2 metros de largo.

El Caño corrugado inoxidable AISI 316 de 50 mm (2") de diámetro: Se compra en casas de caños de escape. También se puede usar caño de hierro, con la pared gruesa va a durar más.

*2) Conexión a levas: Facilita el armado y desarmado del sistema. También se pueden usar conexiones del tipo unión doble que son un poco más baratas.

Recordar que el **DIAMETRO interior** de todas las tuberías debe ser **IGUAL o MAYOR a 2.5 veces** el diámetro interior de la tobera.

*3) Material de la tobera: Se puede usar como un niple común galvanizado o epoxi para gas natural, pero son de pared muy delgada y se derriten en poco tiempo. La entrerrosca de manguera hidráulica de alta presión es un niple de pared más gruesa que se usa en las conexiones de equipos agrícolas y resiste muy bien la alta temperatura, no es de acero inoxidable es de **ACERO COMUN**. Para el motor de 3,6 litros, se utilizó como tobera una entrerrosca de alta presión con rosca NPT de diámetro exterior de 25,4mm cuyo agujero interior es de 20mm y este diámetro anduvo muy bien.

Entrerrosca de manguera hidráulica NPT de 25.4mm. Diámetro interior: 20mm.

*4) Termómetro eléctrico de 12Vcc: Se usa para medir la temperatura del agua del motor. Se consigue en casa de repuestos de autos. O también se puede usar un termostato que cierra un contacto a los 100ºC para encender una luz en la cabina.

*5). Regulación de las gotas de agua: Se puede usar un “Perfus” que es el tubo de plástico con visor transparente. Este es el sistema de goteo para inyectar suero en los pacientes hospitalizados. Se compra en las farmacias. La regulación del goteo por “ruedita” es mejor que la regulación por chapa doblada de aluminio.

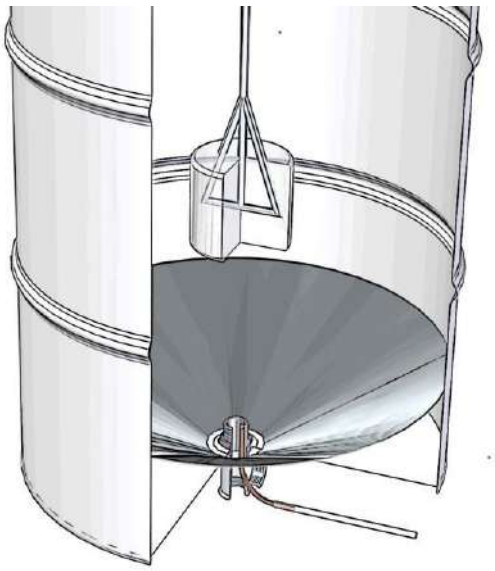
*6) Termómetro eléctrico de 12Vcc: Se usa para medir la temperatura del agua del motor. Se consigue en casa de repuestos de autos. O también se puede usar un termostato que cierra un contacto a los 100ºC para encender una luz en la cabina.

*7) Sonda Lambda: Se usa en los coches modernos. Las nuevas son muy caras, pero en los talleres de caños de escape cuando anulan el catalizador de un vehículo a veces retiran la sonda Lambda. Ésta entonces se consigue usada gratis o por poco dinero en el mismo taller cuando se solicite colocar una en su vehículo. Por otro lado, es necesario conseguir el indicador de la mezcla AFR (Aire/Combustible) que va conectada a la sonda Lambda. Este indicador se consigue usado a bajo precio en un taller de reparación de autos modernos.

*8) Válvula mariposa: La puede fabricar un tornero ya que es muy sencilla. Seguro que hay algo parecido como repuesto de algún vehículo pues es muy similar a un cebador.

IMPORTANTE: El “Gasura” es muy húmedo, por lo tanto, se recomienda usar la menor cantidad posible de hierro y aluminio en el sistema para evitar su corrosión. Es decir que, por debajo de los 100ºC, luego del filtro de aire en baño de aceite usar solo mangueras y accesorios de plástico o de goma. Si se usan remaches de aluminio o accesorios de hierro, pintarlos con pintura epoxi.

FOTO DESDE ARRIBA DEL VEHÍCULO:



Tobera y difusor. El cono de acero inoxidable es opcional.

CAPITULO 3: ARRANQUE, MANEJO Y APAGADO. POSIBLES PROBLEMAS.

"Por todo esto admiremos a Dios".

En frio convendría primero arrancar y precalentar el motor con GNC o Gasolina.

● PROCEDIMIENTO DE ARRANQUE:

1) Con el motor apagado, asegurarse de que los combustibles GNC y/o gasolina estén cortados y que la cuba del carburador este vacía.
2) Verificar todas las conexiones de mangueras y posibles filtraciones de aire.
3) Verificar las conexiones del termómetro y que el termostato con su luz roja funciona.
4) Retirar los tapones al ingreso de aire del tambor. Limpiar con una barra "limpia-tobera" la entrada de la tobera si hiciera falta con el fin de remover alguna escoria que pudiera haber quedado tapando la salida de la tobera. Colocar el tapón inferior con el espejo de acero inoxidable.

Barra limpia-tobera con ranura para el cañito de agua, el cuadrado es para aflojar los tapones.

Tapón con espejo de inoxidable.

5) Sacar la tapa del tambor. Soplar a través del cañito de cobre del gotero para verificar que no esté tapado. Si estuviera tapado destapar con una sonda desde afuera. Llenar con la carga. Es muy importante **limpiar los bordes donde asienta la tapa del tambor**. Colocar la tapa del tambor.

6). Herramienta "Saca-tobera":

Herramienta Saca-Tobera.

7). La salida del "Gasura" luego del filtrado debe estar al exterior. Encender el soplador de arranque. Introducir alcohol a la entrada de la tobera y encender con un fosforo, encendedor o soplete hasta que se verifique el encendido del tambor por el color rojo que se refleja en el espejo de inoxidable. Enroscar el arresta-llamas en la misma boca donde se hizo el encendido. Colocar la bandeja debajo del tambor.

Encendiendo.

La braza se ve en el espejo o con un espejo por debajo.

8). Venteo: Continuar con el soplador encendido hasta el barrido completo del sistema (3 a 5 min). El gas debe salir continuo y SIN HUMO. Si hay presencia de humo o vapor de agua esperar hasta que desaparezca. Cuando este gas sale sin humo, entonces encender con fuego. La llama del "Gasura" debe ser un flujo continuo, sólida, SIN HUMO y no despegarse del venteo. Si el flujo es débil es indicación de que hay algún filtro sucio o la tobera obstruida.
9). Ajustar el goteo del agua de una a dos gotas por segundo. Si caen gotas por debajo de la tobera, cortar el agua y esperar a que haya mas temperatura para la termlisis.
10) Conectar el "Gasura" que sale de soplador a la entrada al motor. Abrir la mariposa sobre el carburador para facilitar el purgado de este tramo de manguera.
11). Luego de 60 segundos, si posee una válvula mariposa sobre el carburador, entonces cerrarla **casi** completamente y encender el motor con el "Gasura" apagando o encendiendo el soplador.
12). Una vez encendido el motor, ajustar la mezcla Aire/"Gasura" con esta válvula mariposa. Dejarlo que regule otros 60 segundos, luego empezar a acelerar de a poco el motor.
13). Cuando el motor se pueda mantener acelerado sin apagarse ya se puede iniciar el viaje.
14). Si se desea, se puede apagar el motor y conectar el "Gasura" directamente a la manguera que va del último filtro directo al motor sin el soplador, luego volver a encender el motor.

- **CONDUCCION CON "GASURA":**

Conducir de manera normal tal como si se condujera con GNC un poco más acelerado.

Manejo de la válvula mariposa AFR sobre la entrada del carburador:

Cuando se enciende el motor con "Gasura", la válvula mariposa AFR debe estar **casi** cerrada. Apenas el motor se enciende regular la abertura de esta válvula mariposa hasta notar que el motor funciona mejor y **mantenerla en esa posición durante todo el recorrido**, a menos que, la sonda Lambda indique lo contrario.
Luego, durante la marcha, junto con las indicaciones de la sonda Lambda se puede ir cerrando o abriendo esta válvula mariposa para obtener la mejor combustión. El uso de gas en el motor hace que trabaje más caliente, si además la mezcla es "pobre" la cámara de combustión

trabajará muy caliente y se pueden quemar las bujías y/o las válvulas de escape.
Si la válvula mariposa va completamente cerrada se puede deber a los siguientes motivos:

A) Hay filtraciones de aire entre el tambor y el carburador (mangueras, filtros, etc.) haciendo innecesaria la entrada de más aire en la boca del carburador.
B) Filtros del "Gasura" sucios, por lo que al cerrar la válvula mariposa, con la mayor succión se compensa la suciedad de los filtros, hasta que los filtros se terminen de ensuciar por completo.
C) Tobera tapada por exceso de escoria.

Regulando el motor durante un tiempo prolongado:

Si se va a dejar el motor regulando, a bajas revoluciones, durante mucho tiempo, conviene dejarlo acelerado y **cortar el agua** o cambiar de combustible, pues si el motor regula durante mucho tiempo se va enfriando la combustión de la carga, deja de termolizar el agua, se humedece la carga y se termina apagando el motor y luego será muy difícil o imposible de arrancar.

Cambio de combustible:

Cuando la temperatura del gas a la salida del tambor alcanza los 100ºC quiere decir que es momento de recargar o de cambiar combustible. Si no hay más recarga, entonces mientras se está circulando se puede habilitar el otro combustible (GNC o gasolina), para ello se debe ABRIR COMPLETAMENTE la válvula mariposa a la entrada del carburador. Se puede seguir circulando así hasta que se pueda estacionar con seguridad, pero cuidado, como no hay succión en la tobera, caen brasa encendidas por la tobera y vuelan hacia afuera pudiendo producir un incendio. El arresta llama a la entrada de la tobera debería impedir esto. Conviene parar lo antes posible para apagar completamente el tambor, cortar el agua y apagar las brasas encendidas que pudieran haber caído a través de la tobera.

Procedimiento para la recarga del tambor:

1) Apagar el motor y cortar las gotas de agua.
2) Ponerse guantes pues la tapa está caliente.
3) Sacar la tapa del tambor. **ATENCION!! Cuando se saca la tapa del tambor caliente puede producirse un "Puff", una explosión suave**. Luego del "Puff" se recomienda contener el aire para no inhalar el monóxido de carbono que emana del tambor. En la foto se puede ver como las cascaras más livianas que vuelan dentro del tambor están sobre la malla. Limpiar con los bordes donde asienta la tapa. Colocar la tapa del tambor, abrir el agua a 1 a 2 gotas por segundo.

4) Si fuera necesario pasar la barra "Limpia-tobera".
5) Encender el motor directamente sin el soplador.

Si se deja regulando el motor mucho tiempo, **cortar el agua** para evitar humedecer la carga.
Si se detiene el vehículo y se apaga el motor por un rato corto, cortar el agua, luego se puede encender sin dificultad y abrir el agua. Tal vez sea necesario usar la barra "limpia-tobera" (ver foto más arriba en "Procedimiento de arranque") con el motor encendido. Si se apaga el motor por mucho tiempo es necesario seguir las indicaciones de apagado definitivo que se describen a continuación en "Apagado definitivo".

● APAGADO DEFINITIVO:

1) Cortar el agua.
2) Si se está circula a gasolina, cortarla y seguir con el motor andando hasta que se vacíe la cuba del carburador. Pues si la cuba del carburador queda con gasolina y luego no va a arrancar con GNC o "Gasura" pues tendrá dos combustibles.
3) Apagar el motor.

4) Cerrar completamente el tambor, es decir colocar los tapones a la entrada de aire y a la salida del tambor. El tambor se apaga en un par de horas por falta de aire. Apagar las brasas que pudieran quedar en la bandeja debajo del tambor.

Tobera con tapones

● POSIBLES PROBLEMAS: Si no arranca a "Gasura".

Vamos a asumir que el motor funciona bien a GNC y/o a gasolina.

1) Fijarse si no hay dos combustibles al mismo tiempo, se dice que el motor esta "ahogado".
2) Cuando el soplador empuja el "Gasura" al motor, puede que el "Gasura" haya inundado el filtro de aire del motor. Se lo debe sacar hasta que arranque y volver a colocarlo.
3) Como todo el sistema funciona con presión negativa, es decir aspiración entonces debe asegurarse de que no hay filtraciones de aire en todo el sistema.
4) Puede ser que la mescla Aire/"Gasura" no sea la correcta. Se debe probar de ir cerrando o abriendo la válvula mariposa que esta sobre el carburador hasta dar con la mezcla justa.
5) Puede ser que la boca de la tobera en la base del tambor esta tapada con escoria, entonces limpiarla con una barra "limpia-tobera" (ver foto más arriba #5).
6) Puede haber filtro sucio. Esto se verifica con la velocidad del "Gasura" cuando sale al "Exterior" o soplando a plumón y ver la resistencia al soplido.
7) El agregado de 1 o 2 gotas de agua por segundo CUANDO HAY SUFICIENTE TEMPERATURA dentro de gasificador para producir la termólisis del agua, facilita mucho el arranque en frio.
8) Fijarse si el carburador quedó muy sucio sobre todo si se usó basura mal carbonizada. Para ello conviene terminar de recorrer los últimos 50 kilómetros con gasolina (no con GNC) para que vaya diluyendo posibles restos de depósitos en el carburador y en las válvulas de admisión. También ayuda el sopleteo con aire comprimido en la boca del carburador.

9) La carga no sirve o está húmeda. Antes de enviar el “Gasura” al motor, asegurarse de que enciende bien cuando sale directamente al “Exterior”. Es decir, es constante y no se apaga. Lo ideal es que sea de color azul, pero puede ser de color un poco amarilla transparente (no amarillo solido), y preferentemente sin humo.

CAPÍTULO 4: MANTENIMIENTO.

“Por todo esto adoremos a Dios”.

ESCORIA. La escoria o ceniza es la pequeña parte de los residuos que no es combustible.

El tipo y la cantidad de la escoria dependen del tipo de residuos. La foto de al lado es la escoria de cascara de nuez que se juntó sobre la tobera luego de recorrer 100 Km a 80 Km-h. Cada tanto hay que vaciar completamente la carga del gasificador y limpiar la escoria que se junta alrededor de la tobera.

SENSOR DE TEMPERATURA: Cada tanto hay que revisar y limpiar este sensor o bulbo que está a la salida del “Gasura” del gasificador, pues se ensucia con polvo de carbón y puede errar la medición real de la temperatura.

SONDA LAMBDA: Cuando se ensucia la sonda Lambda, sumergir en vinagre toda la noche, enjuagar con agua. Volver a colocar a mano, pues si se ajusta luego será muy difícil de retirar.

MANGUERAS: El polvo de carbón que sale del gasificador puede ensuciar e ir cerrando el interior del caño que conecta el gasificador con el ciclón y también la manguera enfriadora que conecta el ciclón con el primer filtro. Se deben limpiar con un cepillo tipo “limpia-tubo” de alambre o cerdas duras.

HERMETICIDAD DE TODO EL SISTEMA: Cada tanto conviene revisar la hermeticidad de todos los elementos. Simplemente se infla cada elemento con el aire de los pulmones y si hay perdida de aire se sumerge en una pileta con agua. Al gasificador se le cierran las salidas, se infla de la misma manera y se revisa con una esponja con agua y jabón.

SOPLETEAR TODAS LAS CENIZAS LO ANTES POSIBLE: Pues las cenizas son como talco muy fácil de sopletear con aire comprimido. Pero luego de un tiempo con la humedad se endurece como cemento.

FILTROS: Los filtros sucios le quitan potencia al motor. Una forma aproximada de evaluar el nivel de suciedad de los filtros es ver la velocidad de la salida del "Gasura" se enciende con la Multiválvula al "Exterior" y se ventea, cuando está purgando de aire el sistema. También cuando la sonda Lambda nos indica que la válvula mariposa con la que se regula la mezcla Aire/"Gasura" debe estar muy cerrada para contrarrestar el/los filtros sucios y aun así nos indica que la mescla Aire/"Gasura" sigue siendo pobre. Como los filtros de toalla sucias filtran mejor que las toallas limpias conviene cambiarlos por solo cuando haga falta. Se recomienda poner las toallas nuevas muy húmedas, pues filtran mejor que las toallas limpias y secas. La unidad interior lavable (masa filtrante) del filtro de aire en baño de aceite se limpia primero con gasolina o mejor con desengrasante amoniacal al 50% con agua durante un rato y luego con una hidro lavadora. Si hiciera falta volver a repetir. El filtro de toalla de microfibra sucio se lava con agua y jabón.

CARBURADOR.

Cada tanto sacar el filtro de aire del motor y revisar la boca del carburador para ver si está limpio, pues si la carga no ha estado bien carbonizada, los volátiles pueden ir taponando las mangueras y el carburador. Por ello cada vez que se usa "Gasura" proveniente de basura sin procesar o sino mal carbonizada conviene terminar de recorrer los últimos 50 km con gasolina (no con GNC) para que se vayan diluyendo posibles restos de depósito en el carburador. También ayuda el sopleteo con aire comprimido en la boca del carburador.

CAPITULO 5: CICLON. El ciclón se explica en el manual COMPLETO del Auto a basura, pero se puede reemplazar por una "Contratapa enfriadora" como se explica en el manual Moto a basura

CAPITULO 6: FILTO EN BAÑO DE ACEITE.

El filtrado del "Gasura" es fundamental para evitar la suciedad del sistema y lograr que el "Gasura" llegue lo más limpio posible al motor. Los filtros de aire en baño de aceite eran muy populares en los autos, camiones y tractores antiguos. Son muy efectivos. Luego se reemplazaron por los cartuchos de papel. El filtro en baño de aceite de los tractores y camiones se puede usar directamente sin modificar pues la entrada y salida de aire es en forma de tubo. En cambio, el filtro de aire en baño de aceite del motor del auto Renault Tornado de Torino debe ser modificado, ver a continuación:

Filtro original por fuera.

Filtro original por fuera.

Filtro original por dentro.

Marca del corte.

Cortado

Caño de entrada tangencial cortado

Los agujeros de entrada de aire original taponados y el nuevo caño de entrada tangencial soldado.

Vista desde abajo.

Terminado.

<u>CAPITULO 7: FILTRO DE TOALLA.</u>

Para el filtrado final se usa un filtro de toalla de microfibra en un balde plástico de 20 litros. Se pueden lavar con agua y jabón. Se recomienda que el paño sea una toalla de microfibra de color negra pues las cenizas son de color blanco. Varias toallas en un mismo balde filtran mejor que una sola toalla. Las toallas sucias y húmedas filtran mejor que las limpias y secas, es decir cambiar solo cuando sea necesario y si son varias toallas, tal vez convenga cambiar solo la toalla exterior. Instalar la toalla limpia con humedad pues filtra mejor que una toalla limpia y seca.

El filtro puede ser una simple jaula cilíndrica forrada de toalla como las fotos de arriba.
Para tener mayor superficie de filtrado dentro del mismo balde puede ser una jaula doble es decir dos cilindros de malla metálica concéntricos forrados por fuera del cilindro grande y por dentro del cilindro chico con la misma toalla como se puede ver en las fotos de abajo. Medida desplegada: 75cm X 95cm.

CAPITULO 8: CARBONIZACIÓN.

"Donde quieras que estés que Dios te Bendiga".

Los residuos combustibles "crudos" o sin carbonizar, están formados por humedad, volátiles (mayormente alquitrán), escoria o cenizas y carbón. La humedad o agua es una gran desventaja durante la gasificación pues le quita calorías al "Gasura". El alquitrán suma calorías, pero frío es un pegamento y ensucian todo, desde la tobera hasta el motor. La escoria es inevitable pero mínima. El mejor combustible para un gasificador simple es el carbón puro. Los residuos "crudos" se carbonizan con calor, se elimina el agua y el alquitrán, quedando en forma de residuos "carbonizados" solo carbón puro y seco.

El carbonizar los residuos es fundamental para disminuir o evitar el alquitrán del "Gasura". Si en el gasificador se gasifican residuos que han sido mal "carbonizados", es decir con un alto contenido de alquitrán se ensucia el todo.

Cuando se carbonizan los residuos "crudos", queda en forma de residuos "carbonizados" (es decir carbón puro y seco) entre un tercio y un cuarto del peso original. Pero los residuos carbonizados (es decir ahora carbón seco) posee casi el doble de calorías que los residuos sin procesar. Es decir que para el mismo recorrido se necesita solo <u>el doble</u> de peso de residuos antes de ser "carbonizados" respecto del uso directo de residuos "crudos", sin carbonizar. Pero con esto se evitan muchos problemas de limpieza y mantenimiento. Para hacer 100 km a 80 Km/h se necesitan el uso directo de <u>30 Kg. de residuos "crudos", sin procesar</u> contra el uso de 15 Kg de residuos carbonizados proceso que resulta de hornear <u>60 Kg. de residuos "crudos".</u>

VEAMOS ALGUNOS PUNTOS:

Humedad: La humedad en la carga del gasificador le quita potencia al "Gasura", es decir se desperdician caloría para evaporarla. Entonces el "Gasura" o monóxido de carbono sale del gasificador con **vapor** de agua que luego va ir condensándose y embarrando todo. Por lo tanto, la carga en el gasificador debe tener la menor humedad posible. Los residuos recién carbonizados quedan sin humedad, por lo tanto, hay que guardarlos en recipientes herméticos para conservarlos secos, pues el carbón es muy ávido de absorber la humedad del ambiente.

Alquitrán: Se evapora y se quema a los 700ºC.

Escoria: Es la pequeña parte de los residuos. Durante la gasificación quedara alrededor de la tobera. Por lo general es fácil de limpiar. Algunos residuos tienen poca escoria como el quebracho y otros tienen mucha escoria como la cascara de maní.

Cascaras: Como las **cáscaras** tienen mayor superficie por volumen que las **semillas**, las cascaras se pueden carbonizar mejor, es decir es más fácil de eliminar la mayor cantidad de alquitrán y obtener carbón más puro. También entregan más rápido y más calorías por peso al "Gasura". Además, entregan un "Gasura" más limpio. Las semillas son más difíciles de secar, pueden parecer secas por fuera, pero en el interior todavía pueden estar húmedas o mojadas y entonces al carbonizarlas, la evaporación del agua que está en el interior de la semilla baja la temperatura del proceso y las semillas quedan con mucho alquitrán, es decir mal "carbonizada".

Densidad: Un tipo de residuo bien carbonizado tiene una densidad menor que ese mismo tipo de residuo mal carbonizado. Es decir que el carbón puro pesa menos que el alquitrán. Por ello es **MUY IMPORTANTE** medir la densidad de los residuos recién carbonizados (es decir sin humedad) y guardar este valor de densidad de **ESE tipo de residuos carbonizado** como futura referencia. Luego para evaluar la correcta carbonización de ese tipo de residuos se compara con este valor de referencia.

Para ver como se mide la densidad de una carga ver el Capítulo 9: "Como medir la densidad".

Por otro lado, cuanto mayor es la densidad de un tipo de residuos bien carbonizados mayor es la autonomía, es decir mayor el recorrido para el mismo volumen. Ejemplo: El quebracho bien carbonizado y tamizado tiene una densidad de aproximada de 300 Kg/m3, en cambio la cascara de maní bien carbonizada y tamizada tiene una densidad de 70 Kg/m3. Es decir que se necesita cuatro veces más volumen de cascara de maní para hacer el mismo recorrido que con quebracho.

Al **CARBONIZAR** los residuos en un horno, éstos se encienden desde arriba hacia abajo y los mismos se van convirtiendo en carbón puro y seco pues el intenso calor evapora y quema el alquitrán. Este proceso de refinamiento de los residuos convierte residuos complejos en carbón puro y seco. Luego en el proceso de **GASIFICAR** este carbón, el mismo se enciende desde abajo y se va convirtiendo en "Gasura". Cada residuo se carboniza distinto, por lo tanto, hay que ir probando cual es la mejor forma de hacerlo. Para lograr una buena carbonización de cualquier residuo "crudo" es fundamental que **este lo más seco posible**. Secar al sol es gratis.

Se puede secar usando el calor generado por el proceso de carbonización.

En los procesos de carbonización **donde el fuego va de arriba hacia abajo** la mitad superior de los residuos carbonizados en un horno poseerá menos alquitrán que la mitad inferior de la carga, pues la mitad superior del horno estuvo más tiempo expuesta a la alta temperatura. Entonces primero se debe medir la densidad de los residuos carbonizados en la parte superior y tomarla como futuro valor de referencia. Luego de haber vaciado la mitad superior del horno, es recomendable ir midiendo en la mitad inferior del horno la densidad de los residuos carbonizados a medida que se vaya vaciando en capas. Si luego del proceso quedan residuos mal carbonizados, se pueden mezclar con la siguiente tanda de residuos "crudos" en una proporción de 3 partes de residuos "crudos" secos con 1 parte de residuos mal carbonizados. Siempre, luego de cada carbonización, medir las densidades.
Todo residuo crudo posee alquitrán que debe ser eliminados con calor. Por ejemplo: madera, cascaras duras, semillas. A veces se necesita un calor externo como ocurre, por ejemplo, con la cascara de banana.
En internet y en YouTube hay mucha información sobre cómo hacer carbón. Una forma clásica y simple de carbonizar es con dos barriles metálicos de 200 Litros. Ver en la próxima página: "Carbonización con dos barriles"

Cruda - Carbonizada y Tamizada
Cascara de nuez (Juglans Regia)

Cruda y **Carbonizada**
Bellotas de roble (Quercus robur)

NOTA: Los carozos de aceituna (Olea europea) no sirven pues la sal impregnada no se elimina con la carbonizacion. Durante la gasificacion la sal se convierte en soda caustica y acido clohidrico, ambos muy corrosivos.

Se explican dos formas distintas de carbonizar: **Dos barriles** y **El horno de alta temperatura.**

CARBONIZACIÓN CON DOS BARRILES DE 200 LITROS.

Materiales: Se necesitan dos o tres barriles metálicos de 200 Litros cada uno y dos barras de hierro del 6, 8 u 10mm. El barril superior que es la chimenea, se le saca ambas tapas. El barril inferior que es donde va la carga a ser carbonizada. Debe tener un el fondo y una tapa redonda que se pueda cerrar con un zuncho. Abajo se le debe perforar, cerca de la base unos 12 agujeros repartidos. El tercer barril es el interior, o aislante y no es indispensable, pero ayuda a una mejor carbonización; se introduce dentro del barril inferior perforado, ver siguiente foto. También se va a necesitar 40 litros de arena.

Preparación de la aislación interior: Este tercer barril que ira dentro del barril inferior perforado, se le saca la tapa y la base. Se corta a lo largo para poder enrollarlo dentro del barril inferior y se le corta abajo como patas para que queden libres los agujeros del barril inferior. Este barril hace de aislación, en realidad no es tan necesario y se puede obviar. Cumple la función de aislación y mejora un poco la calidad final del carbón.

Instalación de la aislación interior: Se enrolla el tercer barril dentro del barril inferior, con las "patas" hacia abajo. Los agujeros del barril inferior deben quedar libres entre las patas del barril interior.

Llenado de la basura a ser carbonizada: Se llena el barril inferior hasta el tope con la basura combustible seca que se va a carbonizar.

Se atraviesan las dos barras sobre la boca de este barril. Encima se coloca el otro tambor que hace de chimenea y se llena hasta arriba con los residuos secos combustibles carbonizar.

Encendido: Se enciende por arriba del todo la carga, el fuego irá desde arriba hacia abajo. El encendido depende del tipo de carga: Si es cascara de nuez se puede encender con un poco de alcohol. Si son bellotas de roble, se agrega arriba de toda la carga de las bellotas unos palitos secos y se encienden con alcohol. Si son trozos de madera, se agrega arriba de la carga unos palos medianos y más arriba palitos más finos y se enciende con alcohol.

Tapando loa agujeros inferiores: El fuego ira de arriba hacia abajo, pero no va todo parejo. El tiempo que tarda en descender el fuego depende de la carga. Las maderas carbonizan en 2,5 horas y las bellotas en 9 horas. Cuando se empiezan a ver abajo las brasas calientes en los agujeros perforados del barril inferior, se van tapando con arena solo aquellos agujeros donde se ven brazas. Cuando todos los agujeros están tapados, entonces remover la chimenea, las dos barras de hierro y cerrar el barril inferior con

la tapa y el zuncho pues la carga "cruda" que ocupaba los dos barriles, luego, una vez carbonizada ocupa la mitad del espacio inicial, es decir que el barril superior o chimenea queda vacío y solo el barril inferior queda lleno de carbón. Dejar enfriar toda la noche. Las bellotas de roble tardan 48 horas en enfriar.

También hay ejemplos en Youtube, por ejemplo: Gary Gilmore Making Charcoal son tres videos: Están en inglés, pero las imágenes hablan por sí solas: **https://youtu.be/XiFHXg9o2wo** , **https://youtu.be/LyzY9D_rgeg?si=0vJbFVs_5TzCTgDi** **y** **https://youtu.be/tyJO8mKvKsM**

Descargar midiendo la densidad:

La capa superior ha quedado bien carbonizada, por eso **es muy importante** medir la densidad de la capa superior y guardarla como referencia de ese tipo de residuo bien carbonizados, e irla comparando con la densidad de las sucesivas capas inferiores. Si la densidad aumenta quiere decir que ha quedado mal carbonizada. La carga mal carbonizada se puede mesclar con la siguiente carga a ser carbonizada en una relación de 3 partes de carga cruda con una parte de carga mal carbonizada.

Tal vez triturar y tamizar: Si la carga carbonizada tiene un tamaño entre los 3mm y los 15mm, ya está lista para gasificar en el gasificador no hace falta triturar como las bellotas chicas de roble. Pero si la carga es más grande de 15mm, se debe triturar arriba de una malla que tenga aberturas de 15mm y tamizar abajo con otra malla que tenga aberturas de 3mm. En el medio quedara la carga carbonizada con el tamaño adecuado para gasificar. Ver "Dos zarandas" en la página 25.

Un horno de alta temperatura (ejemplo para carbonizar cascaras de nuez).

Fabricación y uso en fotos: (**1**): El difusor es cortado del tambor de una lavadora. (**2**): Vista Interior con el difusor. (**3**): El horno se llena al 2/3 parte del barril superior con aprox. 320 Lts. de cascara de nuez. (**4**): Se conecta el soplador, la carga se enciende desde la parte superior con suficiente alcohol como para que arranque, horno encendido con llama amarilla (son los volátiles quemándose). (**5**): Luego de casi 120 min. se saca el suncho y se ve que entre los dos barriles la llama deja de ser amarilla para ser azul. (**6**): Se desmonta el barril superior y se ve la

llama azul. Está listo para sellar todo. Se desconecta el soplador y se tapona la entrada inferior del aire. Se coloca una tapa superior ciega con el zuncho. Dejar enfriar 24 hrs. A las bellotas de roble enfriar 48 hrs. (**7)**: Carbonización terminada, son aprox. 80 Lts de carbón. (**8) <u>El Resultado</u>**: Carbón color azul "sonido a cristal", cero alquitranes. La densidad de este carbón tamizado es de aproximadamente 160-175kg/m3 . **<u>Antes de descargar el carbón:</u>** Se debe ventilar la carga de carbón pues está saturada de CO.

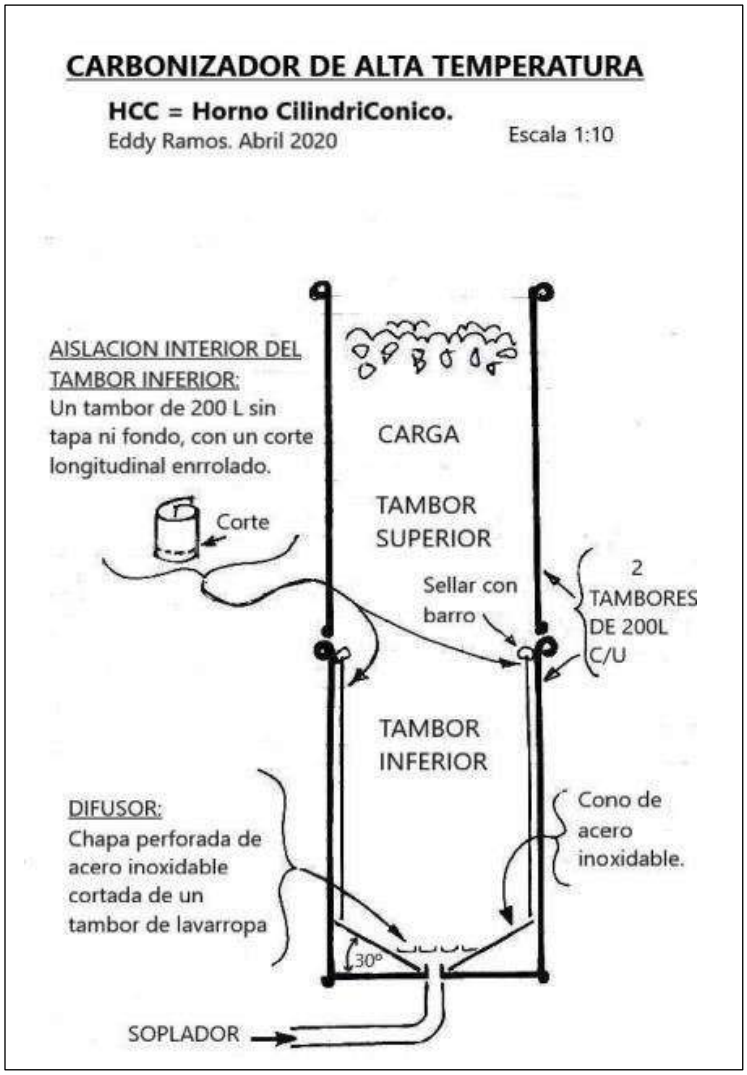


Fig. 1: Difusor

Fig 2: Vista Interior

Fig. 3: Lleno

Fig. 4: Encendido

Fig. 5: Llama azul entre los dos barriles

Fig. 6: Sin el barril superior.

Fig. 7: Carbonizado.

Fig. 8: Carbón azul.

DOS ZARANDAS.

Para obtener el tamaño de grano adecuado, se usan dos zarandas. Una gruesa de 10x10mm o 15x15mm y otra fina de 3x3mm. Se coloca la zaranda gruesa arriba de la zaranda fina. La carga carbonizada se coloca sobre la zaranda gruesa para eliminar los trozos que tengan una medida **mayor**. Luego de la fina cae el polvo y la ceniza que tengan una medida **menor** a los 3mm. Así queda lista la carga con granos de medidas entre 3x3mm y 10x10mm. Se usan mallas de hierro mejor si fuera galvanizada en un marco de madera. En el caso de la zaranda fina no es lo ideal, pero se puede usar una tela mosquitera, es más económica y fácil de conseguir. Durante el zarandeo conviene usar una máscara para polvo de aserrín que usan los carpinteros para evitar aspirar el polvo de carbón.

La zaranda fina tiene abajo dos dientes que entran dentro de la boca del balde.

CAPITULO 9: CÓMO MEDIR LA DENSIDAD.

"Que Dios te conceda la Paz".

La basura bien carbonizada **pesa menos** que la basura mal carbonizada pues el alquitrán que quedan en la basura mal carbonizada es más pesado que el carbón puro. **Midiendo la densidad** de la basura recién carbonizada y seca se puede ver si quedo bien, regular o mal carbonizada.

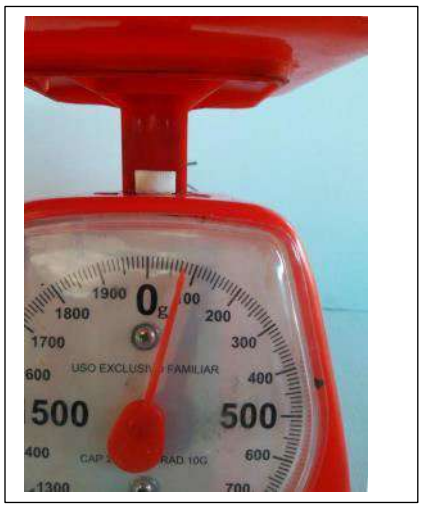
La densidad es el peso en gramos en un litro, es decir = Kilos en un metro cúbico.

Para medir la densidad se necesita:

Una balanza.

Un recipiente de un litro.

Colocar la jarra en la balanza.



El peso de la jarra vacía.

Ajustar la balanza a cero con la jarra vacía en la balanza.

Llenar hasta el litro.

Cuando el recipiente está lleno hasta el litro se puede ver el peso en gramos en un litro. En este caso se ve que pesa 175 gramos en un litro. O sea que la densidad es de 175 gramos por litro que es lo mismo que decir que la densidad es de 175 Kilogramos en un metro cúbico.

Al medir la densidad es importante que la carga esté **completamente seca**, pues si la carga esta húmeda la medida de la densidad no será confiable. Para saber si una carga está húmeda, pesar la densidad de un litro de la carga, luego secar al sol o al horno y luego volver a pesar el litro de esa misma carga secada. Si la carga seca pesa lo mismo que antes, entonces la carga estaba seca.

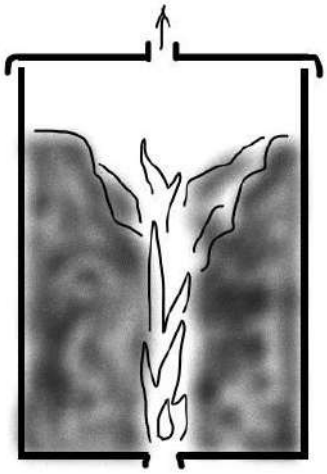
RESIDUOS QUE NO DEBEN SER UTILIZADOS:

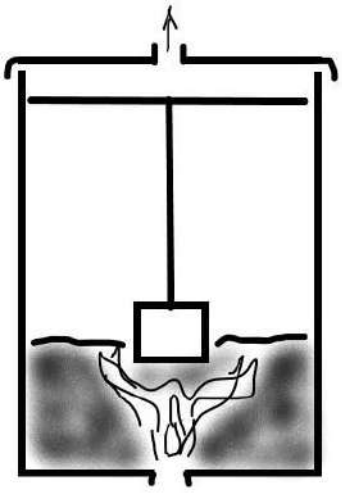
Carozos de aceituna *(Olea europea)* provenientes del descarozado de oliva. Pues contienen sal. Cuando se carboniza la sal permanece. La sal es corrosiva en sí misma y cuando se gasifica con agua se convierte en soda caustica y ácido clorhídrico los cuales son MUY corrosivos.

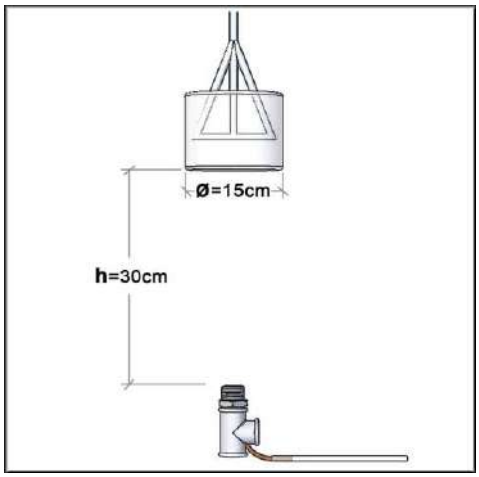
Carbón mineral o de coque: Es puro alquitrán el cual se evapora antes de ser gasificada y pasa a través de todos los filtros en forma gaseosa, luego se va condensando en el resto del camino ensuciando todo. Una forma de eliminar el alquitrán de este tipo de carbón seria mezclarlo con cascara de nuez y carbonizar todo junto, logrando que se elimine el alquitrán de las cascaras junto con el alquitrán del carbón.

CAPITULO 10: DISCO DIFUSOR REFRACTARIO.

Cuando no está el disco difusor, la tobera produce una especie de columna o tubo de fuego que atraviesa la carga en forma vertical haciendo que el "Gasura" salga a muy alta temperatura, y se desperdicia mucha carga todavía disponible. El disco refractario aumenta hasta el DOBLE la autonomía de un mismo tambor. Se instala a varios centímetros por encima de la tobera. Esto hace que ya no haya una columna de fuego, sino que el fuego trabaja como una hornalla. La distancia entre la base del disco y la tobera depende el tamaño del motor y de calidad del refractario. Para el motor de 3.6 litros la base de este disco está a 30 cm (12") por encima de la boca de la tobera. El diámetro del disco es 30% del diámetro del tambor. El diámetro del tambor es de 50 cm (20") y el diámetro del disco refractario es de 15 cm (6"). El disco tiene un espesor o altura de 5,5 cm (2.2"). Este refractario resiste unos 1700ºC (3100ºF), es de un material con 96% de alúmina. El disco esta sostenido por un hierro de acero inoxidable AISI 310. Refractarios más económicos, con menos alúmina resistirá menos temperatura por lo que debe ir más alejado de la tobera.







AGRADECIMIENTOS:

"Que Dios Bendiga abundantemente a todos los que me ayudaron desinteresadamente".

A Dios que estuvo siempre presente además de su intervención divina en el momento más crítico que hizo posible este proyecto.

Fabiola Diéguez: Esposa y **Socia** en todo, especialmente en la paciencia y en la limpieza. Marcelo Rava quien me ayudo a arrancar el motor y me dio los primeros materiales de construcción. Una larga lista más de personas que nos ayudaron desinteresadamente.

Te doy gracias Señor por tu Amor, no abandones las obras de tus manos.

Marcelo y Edmundo en la Máquina del tiempo de la película Volver al futuro…ja ja.

El Auto a basura en los Simpson, capitulo Apocalipsis. Esto es real.