

FORO: BUENAS PRÁCTICAS DE SUSTENTABILIDAD EN VENEZUELA

SISTEMA PARA POTABILIZAR AGUA DE LLUVIA UTILIZANDO BIO-CARBÓN

Agenda

- ❖ Introducción
- ❖ Componentes del sistema
- ❖ Entregables del proyecto
- ❖ Sistema de pirólisis
- ❖ Sistema de filtrado

Convenio ACNUR-UCAB



- ❖ Proyecto: Fomento del empoderamiento, de la participación y del alcance comunitarios, y disminución del riesgo de apatridia en Distrito Capital, Venezuela
- ❖ Proyecto CIDI: Diseño e instalación de un sistema basado en tecnología apropiada para la captación de aguas de lluvias y filtrado con bio-carbón, así como el acompañamiento para su instalación, sensibilización y capacitación para su uso, mantenimiento de la tecnología
- ❖ Ubicación del proyecto: Comunidad las Casitas en la Vega, Fundación Educacional Escuela Canaima y en la Comunidad La Pedrera, Antímano en la Escuela Técnica Industrial San José Obrero
- ❖ Equipo del proyecto: Prof. Heriberto Echezuria (Coordinador del proyecto); Prof. María Isabel López, Prof. Beatriz Soledad, Prof. Gloria Aponte, Prof. Johana Delgado

Componentes del sistema para potabilizar el agua de lluvia

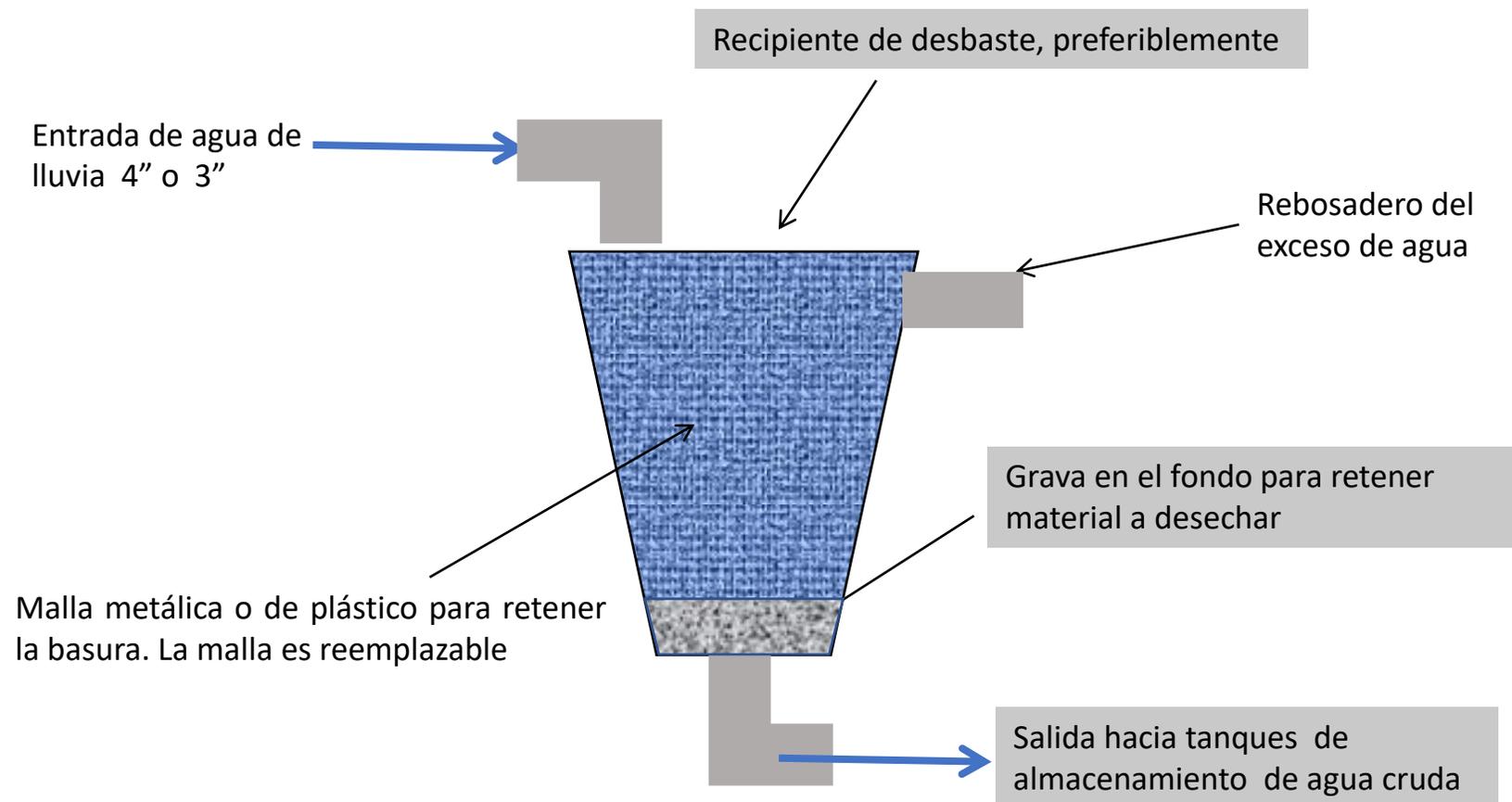
1. CAPTACIÓN Y DESBASTE DEL AGUA
2. ALMACENAMIENTO DEL AGUA CRUDA
3. POTABILIZACIÓN Y ALMACENAMIENTO DEL AGUA POTABLE
 - 3.1 FILTRADO CON BIO-CARBÓN PARA ELIMINAR OLOR, COLOR Y SABOR
 - 3.1.1 Pirólisis para preparación del bio-carbón
 - 3.2 ELIMINACIÓN DE BACTERIAS
 - 3.2.1 Cloración (hipoclorito) para terminar el proceso

Recolección del agua



Separar la basura: hojas, ramas, pelos, plumas, heces de animales, que contaminan los tanques en un recipiente para desbaste

Esquema del recipiente para el desbaste



Almacenamiento del agua



La cantidad y tamaño de los tanques depende de la intensidad y frecuencia de las lluvias de la zona

Esquema general del sistema de potabilización del agua de lluvia



Entregables del proyecto

- ❖ **Diseño e Instalación del sistema de potabilización de agua de lluvia**
Escuela Canaima



Entregables del proyecto

- ❖ Instalación del sistema de potabilización de agua de lluvia

Escuela San José Obrero



Entregables del proyecto

- ❖ Instructivo con la información de detalle sobre el diseño del sistema
- ❖ Guía: paso a paso para el funcionamiento de los filtros y potabilización del agua
- ❖ Presentaciones y trípticos: Sistema de potabilización, Sistema de pirólisis, Activación del bio-carbón y Sistema de filtrado



Guía Paso a Paso para
Funcionamiento de Filtros y
Potabilización del Agua de Lluvia



Centro de Investigación y Desarrollo de Ingeniería (CIDI)

❖ Sesiones de capacitación:

- Síncronas vía foro-chat (2 sesiones)
- Presenciales (cuatro, dos en cada escuela)



- Sesiones de demostración: activación de bio-carbón y funcionamiento del filtro



Centro de Investigación y Desarrollo de Ingeniería (CIDI)

❖ Sesiones de capacitación:

- Puesta en marcha del equipo de pirólisis y obtención del bio-carbón, en cada escuela



- ❖ Diagramas con la ubicación espacial del sistema para cada escuela

Obtención de bio-carbón por medio de la pirólisis, activación del bio-carbón y construcción del filtro

Centro de Investigación y Desarrollo de Ingeniería (CIDI)
Introducción

Bio-carbón *Biochar*

- **Carbón muy estable, que no se quema**
- **Se obtiene a partir de la descomposición de sustancias que pueden ser de origen vegetal**

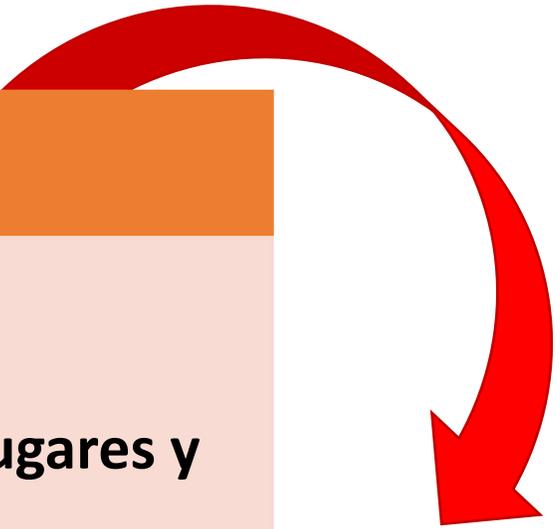
PIRÓLISIS

- **El material orgánico, antes mencionado, se somete a altas temperaturas (~ 500 - 700 °C) en ausencia de oxígeno**

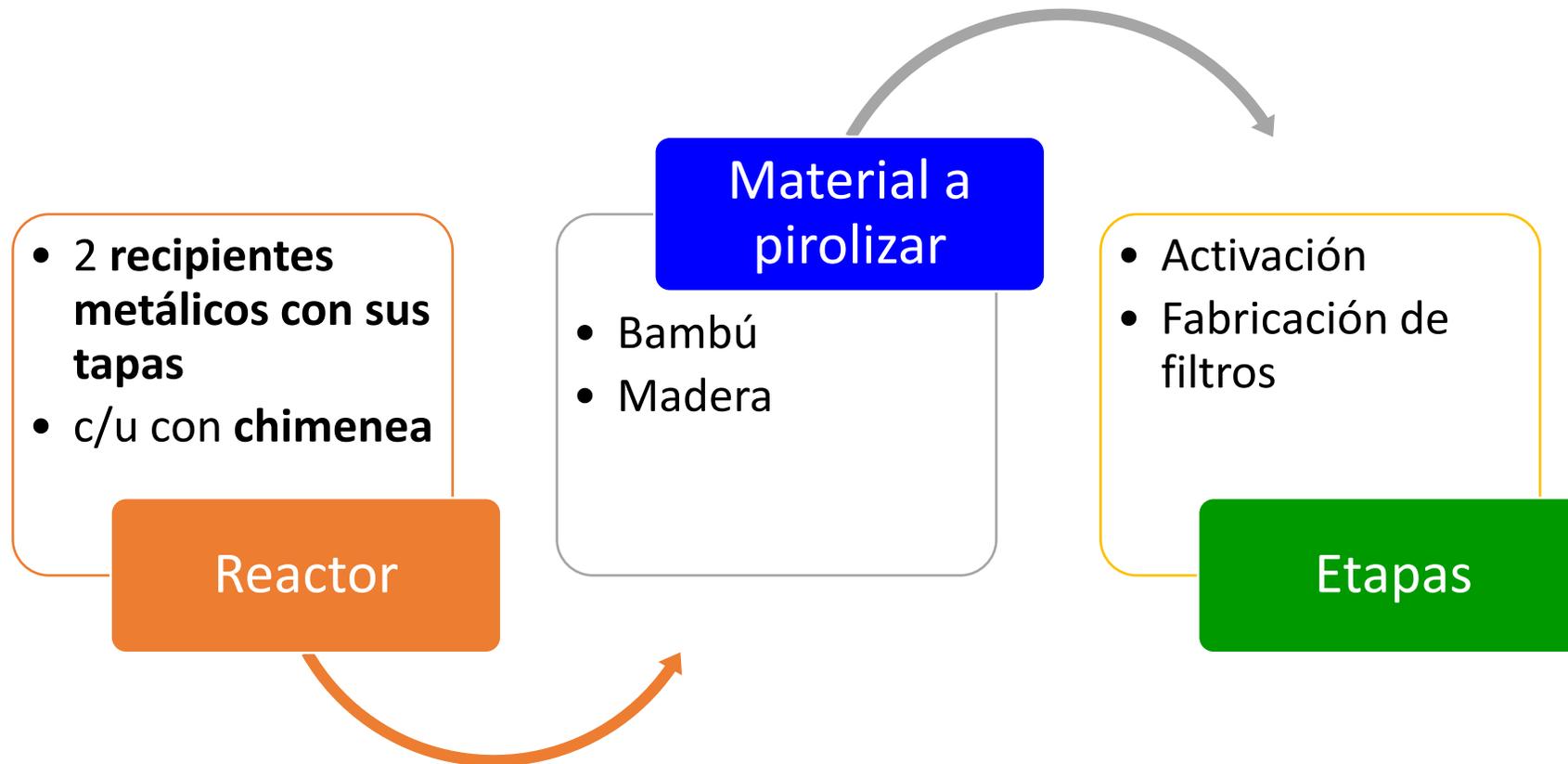


Tecnologías apropiadas

- **Aprovechan los conocimientos actualizados**
- **Se pueden aplicar en diversos lugares y contextos.**
- **Son ecológicamente amigables**
- **Ayudan a las personas a superarse día a día ya que pueden contribuir con su autosustento**



Tambores metálicos



PARTES DE UN QUEMADOR



Cenicero

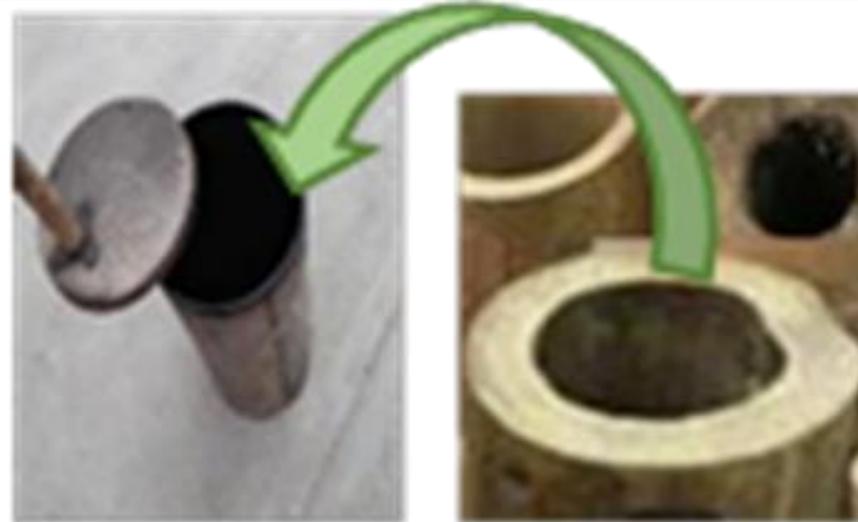


Tambor



QUEMADOR

Cenicero
(horno interno)



Culmos de bambú
a pirolizar

Aproximadamente 60 minutos cada pirólisis



Tambor

**Cenicero para la
conversión de bambú
a Biocarbón**



**Zona del
combustible
(madera)
Combustión
completa de la
madera
~ 4 Kg/Kg de
biocarbón**

**Humo blanco
Vapor de agua sin
pérdida notable
de hidrocarburos
intermedios**

**Perforaciones
Entrada de
aire a la zona
de combustión**



**Se ajustó la colocación de
la madera en el
quemador y la
separación del suelo para
el flujo de aire
(500-700 C)**

**Después de la Pirólisis: No destapar hasta que se
encuentre a la temperatura ambiente**

Producto final

Bio-carbón obtenido de la pirolisis



Bio-carbón triturado

PROCEDIMIENTO PARA ACTIVAR EL BIO-CARBÓN

INTRODUCCIÓN

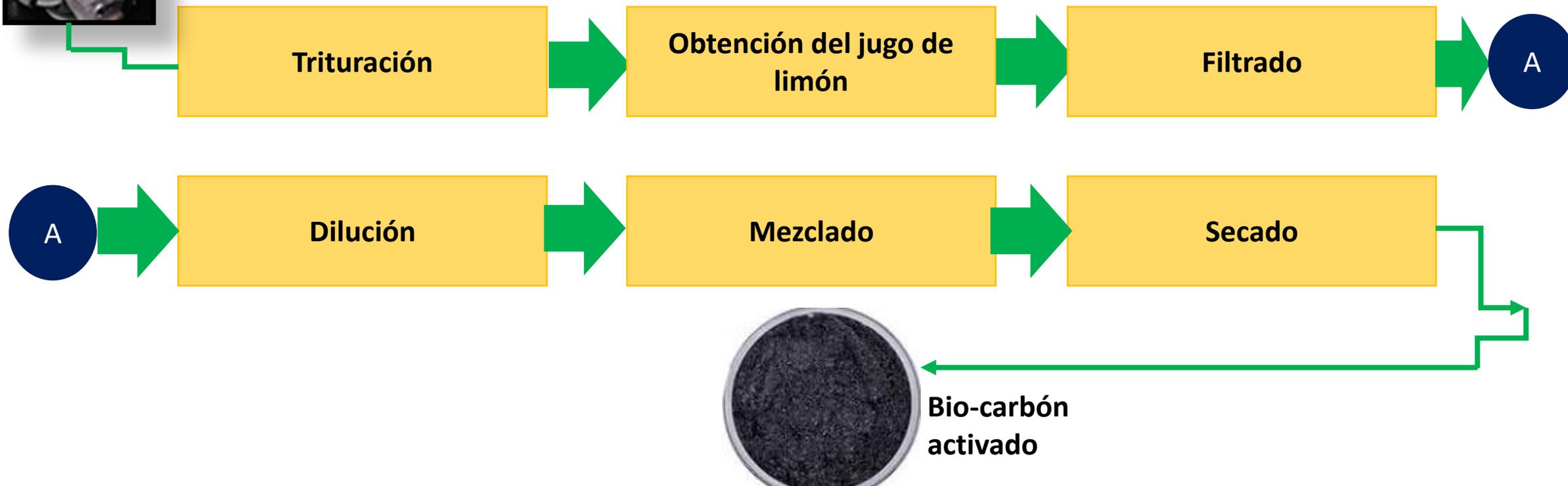
La activación es un proceso que se realiza con la finalidad de aumentar la capacidad de adsorción del Bio-carbón, ello permite que el Bio-carbón pueda adsorber la mayor cantidad de contaminantes presentes en el agua, por lo que el agua obtenida será mucho más limpia.

Centro de Investigación y Desarrollo de Ingeniería (CIDI)

El Bio-carbón obtenido del proceso de pirólisis (realizada a temperaturas entre 500 y 700 °C) logra una alta activación; sin embargo para mejorar la activación se puede mejorar la adsorción del bio-carbón mediante la activación con un medio ácido

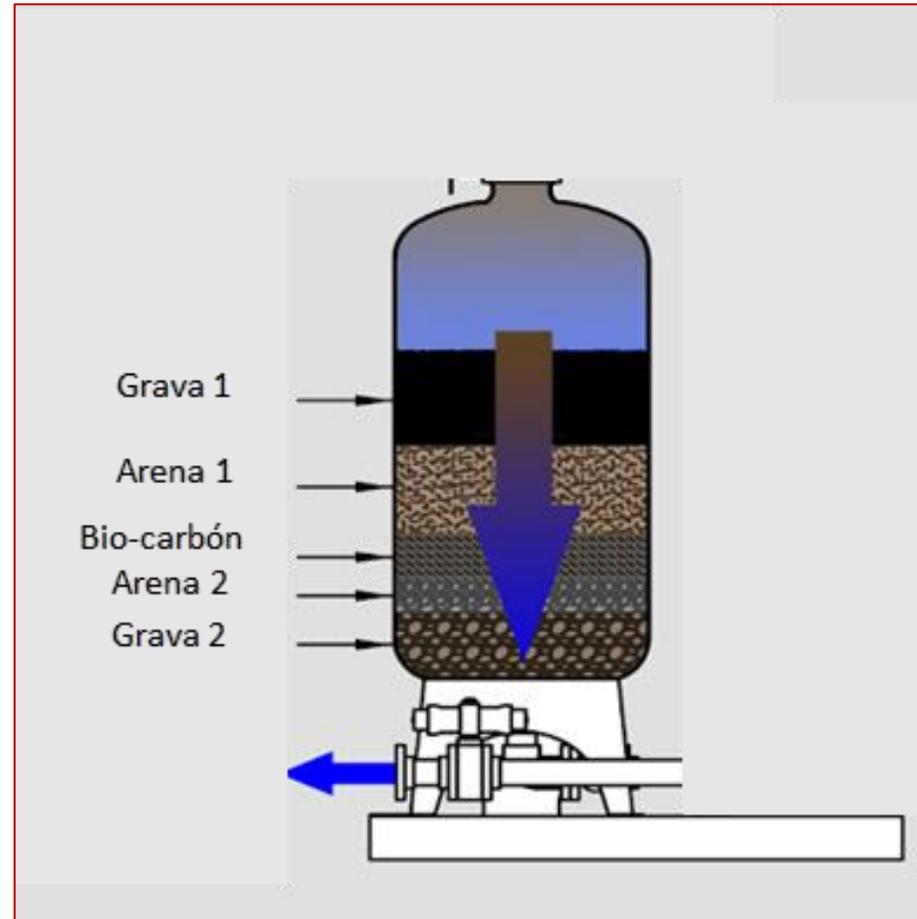


Bio-carbón
obtenido de la pirólisis



FABRICACIÓN DEL FILTRO CON BIO-CARBÓN

DETALLE DE LA PARTE INTERNA DEL FILTRO CON BIO-CARBÓN



Centro de Investigación y Desarrollo de Ingeniería (CIDI)

Grava fina



Grava (son piedras pequeñas de un tamaño que permita la captura de sedimentos presentes en el agua)

Arena fina



Arena fina (en esta arena quedarán retenidas las partículas sólidas de menor diámetro presentes en el agua)

**Bio- carbón
activado**



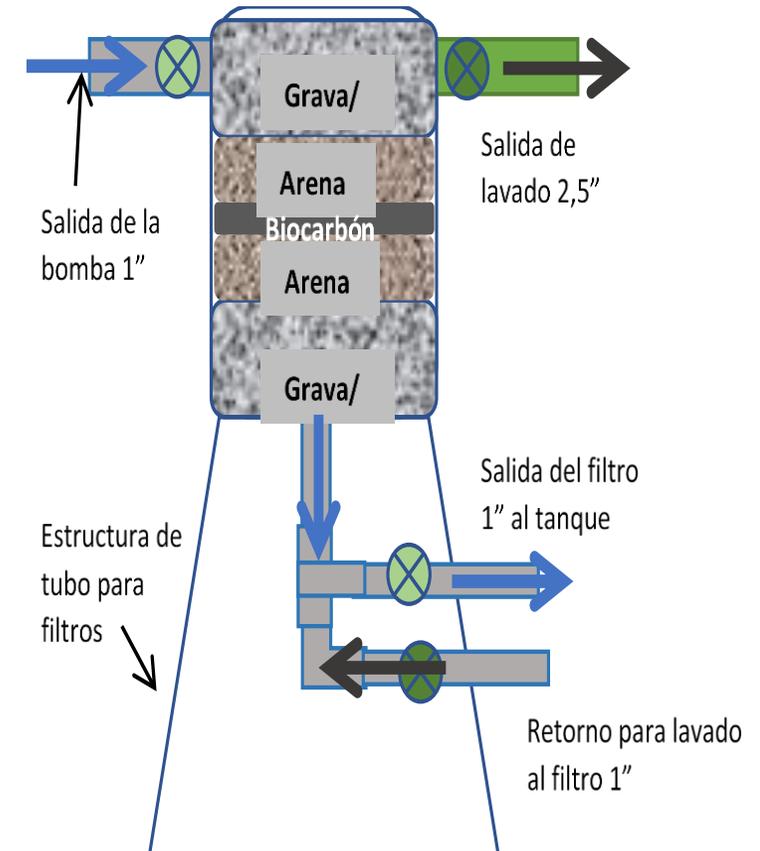
Bio-carbón (Obtenido del bambú, activado y triturado)

RELLENO DEL FILTRO CON BIO-CARBÓN

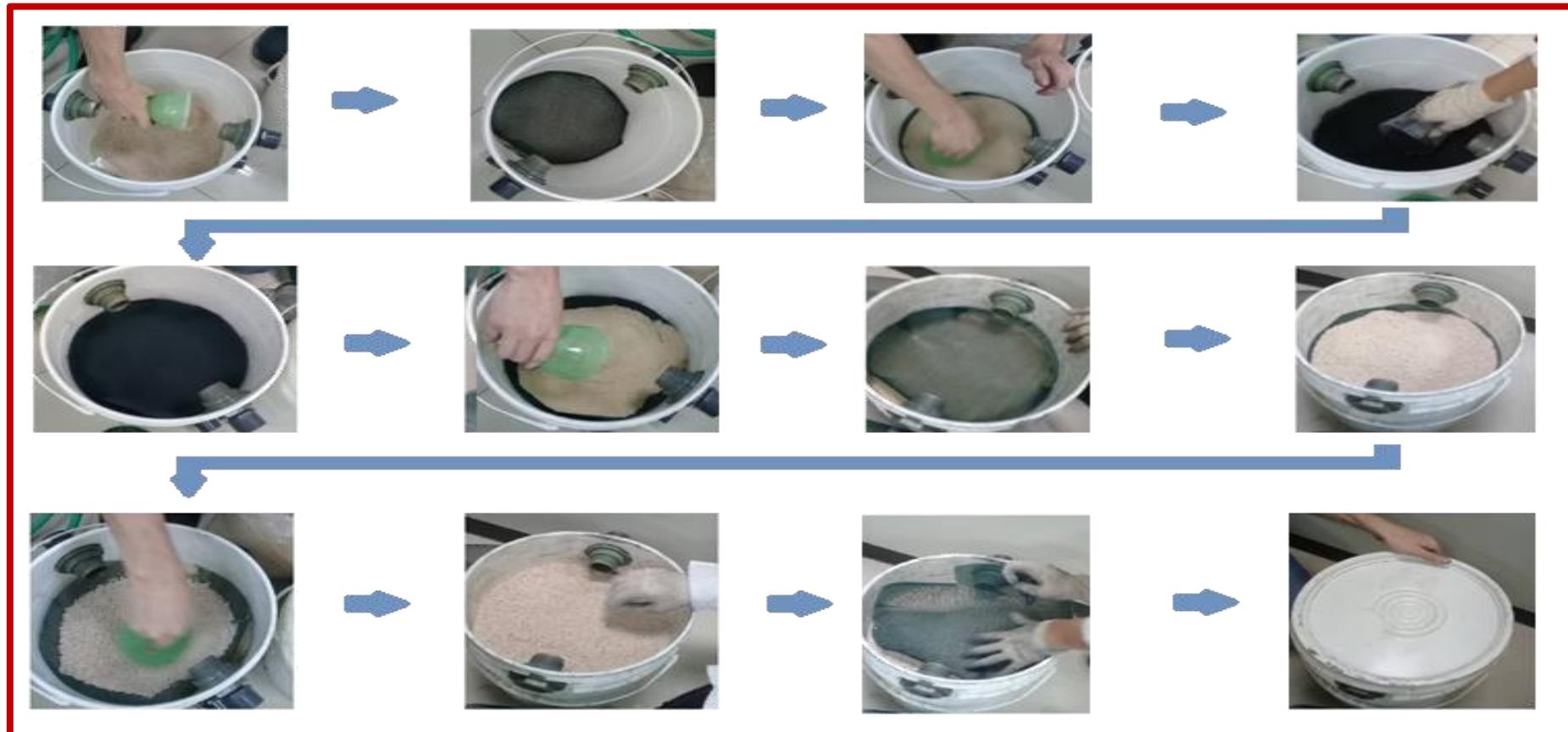
El proceso empleado para el relleno del filtro es el siguiente:

- Primero se agrega la grava
- Después se agrega la arena
- Luego se agrega el Bio-carbón
- Luego se cubre el Bio-carbón activado con otra capa de arena
- Por último, se cubre la arena con la grava

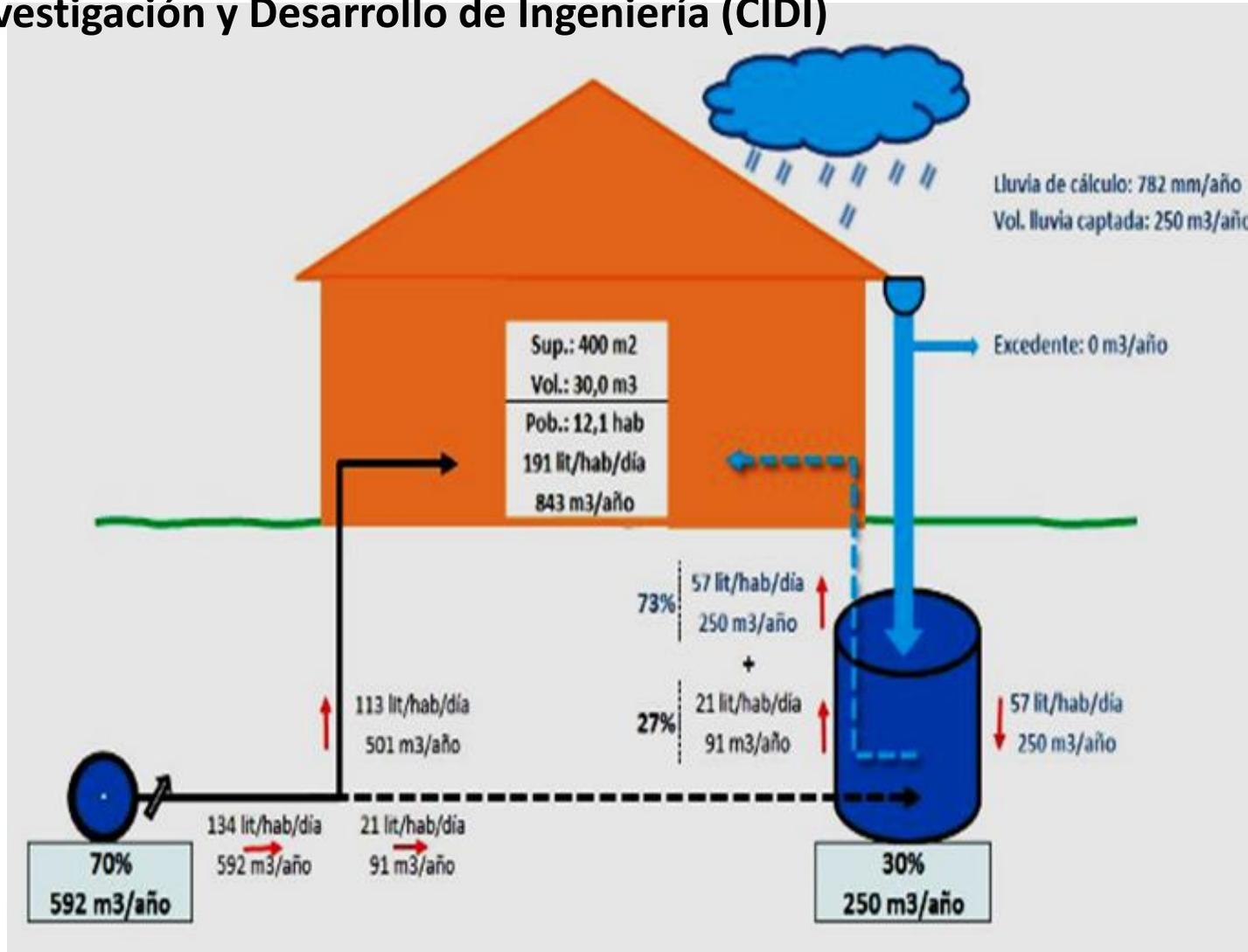
Las cantidades a agregar de los diferentes materiales dependerán del tamaño del filtro, sin embargo, como referencia el espesor de cada capa es: capa de grava inferior 6 cms, capa de arena de 4 cms, capa de bio-carbón de 3 cms, capa de arena de 4 cms y finalmente una capa de grava de 5 cms para una longitud total del filtro de 34 cms y un diámetro de 28,5 cms. Hay que dejar un espacio libre en la parte superior del filtro de 12 cms.



En la siguiente secuencia de figuras, se presenta el llenado del filtro con los diferentes materiales que lo componen, grava, arena, Bio-carbón y la malla que va colocada entre las diferentes capas:



Centro de Investigación y Desarrollo de Ingeniería (CIDI)



Después del análisis físico-químico y microbiológico se observa que el filtrado no es suficiente, es necesario añadir suficiente hipoclorito de sodio para la potabilización

Potabilización de agua de lluvia

MUCHAS GRACIAS !!



@cidiucab