



COCCIÓN DE ALIMENTOS, ESTERILIZACIÓN MÉDICA, PRODUCCIÓN DE HIELO POR ADSORCIÓN

con el grupo solar térmico a vapor "soleil-vapeur"
100 a 164 ° C / 0 a 6 bar / 0,5 a 10 kW

El grupo solar térmico a vapor ha sido creado para ser utilizado en las regiones con gran insolación directa y con recursos energéticos limitados y caros.

Con un diseño rústico, es totalmente manual, sin recurso a automatismo alguno, ni dependencia, ni necesidad de conexión eléctrica alguna.

El captador "soleil-vapeur" es tanto para uso profesional como artesano o colectivo.

Este documento presenta de forma rápida el captador solar térmico a vapor (1) así como sus diferentes usos (2)

1) El captador solar térmico a vapor



1- Espejo cilindro-parabólico orientado este-oeste

2- Concentrador Parabólico Compuesto, de R. Winston

3- Bomba manual para alimentación de la caldera

4- Calentador lineal (un tubo) instalado al fondo del concentrador

5- Salida de vapor

6- Armazón tubular

7- Dispositivo manual de control del captador



El Concentrador Parabólico Compuesto, visto desde abajo

El captador de 2 m² es la dimensión más pequeña posible, la más grande es de entre 12 y 20 m², y se pueden acoplar varios captadores. En estas condiciones, los rendimientos mejoran más que proporcionalmente a las superficies del espejo, debido al efecto de escala propio de todo aparato térmico. Así, el rendimiento vapor/sol es del 33% para un captador de 2 m² y supera el 50% para un captador de 16 m².

2- Usos del vapor

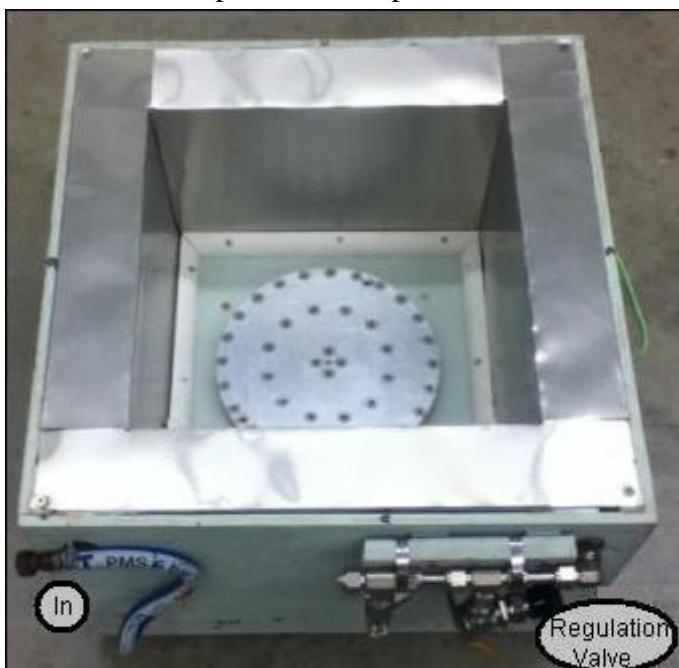
2- a) La cocción de alimentos con una placa

El grupo solar térmico a vapor permite hacer hervir agua, hacer todas las cocciones con agua o con vapor a presión atmosférica, verduras, carnes, dorar, cocer arroz, etc.

Aparte de las cocciones de alimentos, el grupo puede ser utilizado en las instalaciones agro-alimentarias: lecherías, mataderos, fábricas de sémola, de cerveza, de jabón, destilerías de aceites esenciales o para la fabricación de biocombustible a partir de *Jatropha Curca* u otros...



La placa



La placa en la caja aislada.

El recipiente para la cocción se coloca sobre la placa de aluminio. El vapor producido por el captador circula en la placa, y esta es comparable a una placa eléctrica de cocina. Para limitar las pérdidas térmicas, el conjunto va colocado dentro de una caja aislada.



Cocción de 4 kg de patatas

Con un captador de 2 m² y con una insolación directa de 900 a 950 W/m²:

- el grupo puede realizar entre tres y cuatro cocciones de cuatro kg de verduras, con agua o con vapor a presión atmosférica.
- el tiempo para que hierva un litro de agua fría es de entre 12 y 18 minutos (se hierven unos cuantos litros de agua en un recipiente y se añade un litro de agua fría, se mide el tiempo para que vuelva a hervir. Es el método más sencillo para evaluar los rendimientos de un captador.)
- la potencia disponible para el usuario es de 500 W en forma de vapor que circula en la placa que se encuentra en el interior del aislamiento, durante seis horas al día, de 9h00 a 15h00 solares.

La placa de vapor ha sido diseñada por la Universidad Rice de Houston. En función de las dimensiones del captador, es posible utilizar simultáneamente varias placas de vapor.

¿Por qué un *fluido térmico*? El flujo energético solar es un flujo diluido, de unos 1000 W/m², como máximo. Para disponer de una cantidad de energía suficiente, hay que recogerla en una gran superficie y transferirla al punto de uso por medio de un fluido de transferencia térmica. Además, el fluido térmico lleva la energía al centro del dispositivo de cocción, por lo que éste puede ser aislado.

2- b) La esterilización médica con una placa

La esterilización por vapor húmedo es el mejor método para esterilizar material médico. Es uno de los métodos de lucha contra el sida.

El nivel de temperatura del vapor que emite el captador (máximo: 164° C) permite hacer funcionar un esterilizador médico clásico, de 14 ó 24 litros brutos, por ejemplo del tipo wafco.com con temperaturas reglamentarias de 121° C durante 30 minutos, o 134° C durante 18 minutos.



Con un pequeño captador de 2m², con una insolación directa de 900 W/m², se pueden realizar tres sesiones al día de esterilización con un esterilizador de 14 ó 24 litros.

Aparte del hecho de que la energía la suministra el vapor y no la electricidad, el comportamiento del esterilizador es estrictamente idéntico al comportamiento habitual de los esterilizadores médicos de tipo N.

El vapor "fluido térmico" que proviene del captador y circula por la placa no entra nunca en contacto con el vapor "fluido de esterilización" producido en el interior del esterilizador.

En 2011, en la Universidad Rice (Houston / Texas / Estado Unidos) se realizó con éxito una serie de 27 sesiones consecutivas de esterilización, realizadas según las normas, con bandas indicadoras y pruebas biológicas de control. Estos trabajos se han presentado en un artículo "Validation of the Efficacy of a Solar-Thermal Powered Autoclave System for Off-Grid Medical Instrument Wet Sterilisation" (Validación de un sistema autoclave que funciona con energía solar

térmica para la esterilización de instrumental médico con vapor húmedo fuera de red [eléctrica]), en la revista American Journal of Tropical Medicine and Hygiene. El artículo está disponible en <http://www.ajtmh.org/content/87/4/602.abstract>

Encontrará información complementaria con las palabras clave "rice university captador solar esterilización".

La esterilización médica es el uso estrella del captador, lo que justifica por sí solo su utilidad.

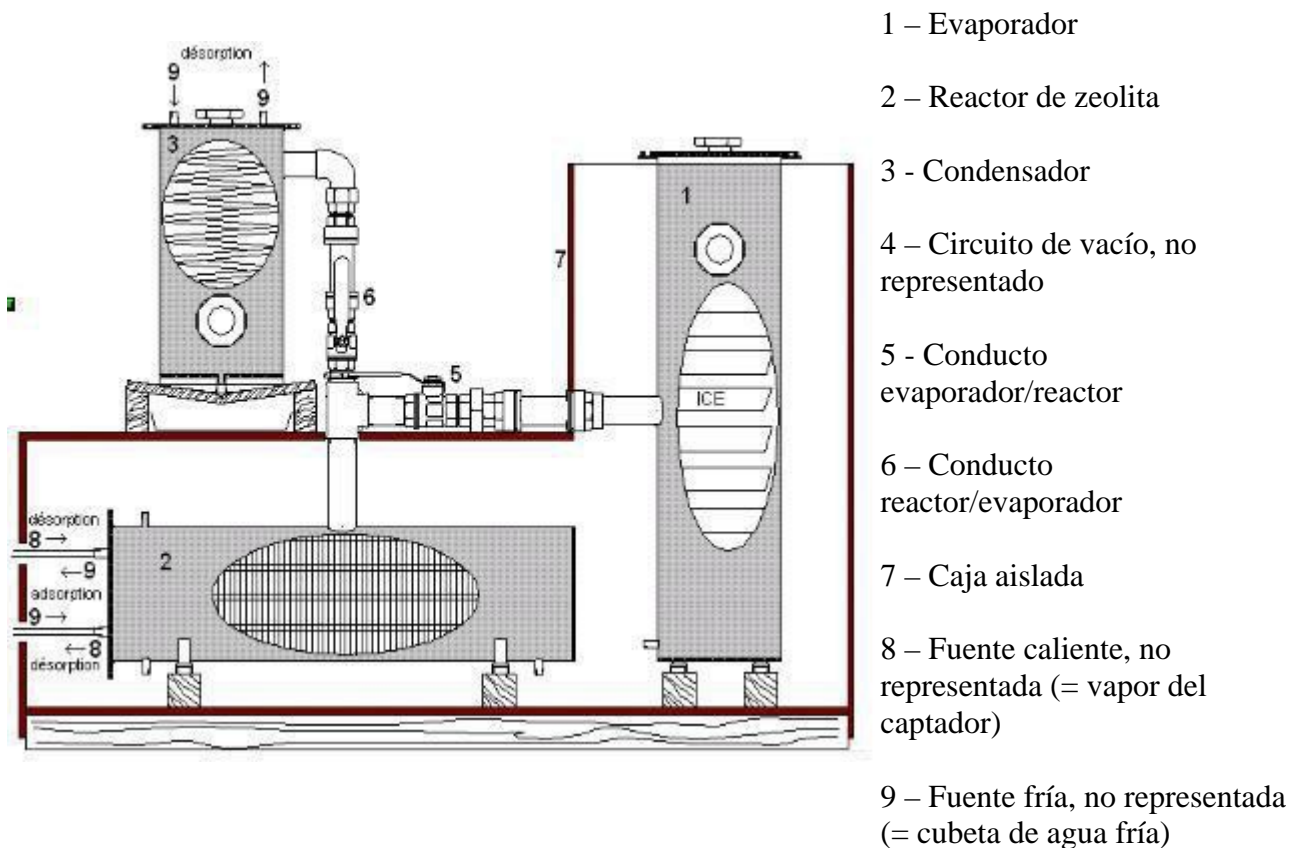
¿Y por qué *vapor*? Se podrían usar varios fluidos. En todo caso, el vapor es el que presenta más ventajas, a pesar de algunas pequeñas desventajas irritantes para el neófito. Además, es el fluido más utilizado, el que en el mundo produce prácticamente la totalidad de la electricidad.



2- c) La producción de hielo por adsorción - en fase de experimentación en 2013

Una máquina de producción de hielo por adsorción, que usa zeolita y agua, y produce trozos de hielo, que en estos momentos (primavera 2013) está en fase de construcción y experimentación. Este tipo de máquinas utiliza energía térmica y no energía mecánica como lo hacen la práctica totalidad de sistemas de producción de frío.

Los resultados obtenidos estarán probablemente disponibles a principios de 2014.



Más información en www.soleil-vapeur.org

El trabajo relacionado con el grupo solar se ha desarrollado principalmente dentro del marco asociativo que reunía inicialmente a algunas personas de la región de Brest en Francia. Los avances han seguido el ritmo de los encuentros con personas competentes en el momento adecuado y según la disponibilidad de financiación, principalmente privada. Así, ha habido momentos fuertes (primeros chorros de vapor en 1995, patente para el dispositivo óptico del captador en 1996 en Bretagne, placa de vapor en 2010 y esterilización médica en 2011 en la Universidad Rice de Houston) y también momentos tranquilos. A día de hoy, esta saga aún no conoce su punto final, quedan aún por escribir algunos capítulos, especialmente los relaciones con la producción de hielo.