

# E20 - El tratamiento del agua mediante el uso combinado de la energía solar y los rayos ultravioleta

4 de diciembre de 2013



## 1) ¿En qué consiste ?

Se trata de un sistema de desinfección del agua mediante el uso simultáneo de energía solar, convertida en eléctrica, y de rayos ultravioleta generados por lámparas UV.

## 2) ¿Quién utiliza principalmente este medio y desde cuándo ?

Este procedimiento fue puesto a punto por investigadores y se ha venido desarrollando durante los últimos 10 años, principalmente gracias al trabajo de NEDAP, una compañía holandesa.

## 3) ¿Por qué ?

Porque constituye una alternativa interesante, móvil y con un coste asequible, aunque significativo, para el tratamiento del agua en cantidades medianas, como las utilizadas en aldeas o barrios periurbanos, a los tratamientos más costosos, complicados y voluminosos de las estaciones de tratamiento de agua clásicas.

## 4) ¿Quiénes son los principales interesados ? Lugares o contextos en los que este medio parece el más adecuado

Son las aldeas o las zonas periurbanas que carecen de agua potable e instalaciones colectivas para el tratamiento, y de los recursos suficientes para su creación.

## 5) ¿En qué consiste este procedimiento ? ¿Cómo se pone en práctica ?

Puede adoptar diversas formas parecidas entre sí, aunque con algunas variantes. La más conocida por su comercialización es el denominado método NEDAP.

## a) El método NEDAP

Es un procedimiento desarrollado por la compañía holandesa NEDAP, especializada en electrónica y en purificación del agua por luz ultravioleta. Esta compañía ha puesto a punto un aparato de pequeño volumen, móvil y de 75 kg de peso llamado « **Naiade** ».

Este dispositivo filtra el agua a través de dos bolsas-filtros lavables, llevándose a cabo la desinfección mediante una lámpara de rayos ultravioleta que funciona gracias a un panel solar que genera 75 vatios de electricidad.

Tras llenar el depósito, el agua pasa a través de 3 filtros, que retienen sucesivamente las gravas, los materiales en suspensión y las partículas. Un interruptor permite conectar la lámpara UV, que se calienta en dos minutos y emite rayos ultravioleta que desinfectan el agua a razón de entre 4 y 5 litros por minuto. Su instalación es fácil y funciona por sí mismo. No necesita estar conectado a una fuente de energía eléctrica ni es imprescindible que lo esté a una fuente de agua, ya que puede rellenarse manualmente. La instalación mata todos los agentes patógenos con los rayos ultravioleta y potabiliza el agua sin necesidad de utilizar productos químicos. Puede purificar hasta 2.500 litros de agua en diez horas.

El precio de fábrica del Naiade es de al menos 4.000 euros. Para una vida útil de diez años, en una aldea de 250 habitantes, supone una inversión de 2 céntimos de euro al día por 20 litros de agua para cada habitante. Esta tarifa incluye la amortización, el uso y el mantenimiento. Su precio incluyendo la instalación puede alcanzar los 6.000 euros.



**El Naiade - Fotografía : Nedap**

### **Ventajas**

- Sencillez de aplicación.
- Reducido coste de mantenimiento tras la adquisición del equipo.
- Eficacia y rapidez.
- Buena capacidad de producción diaria (hasta 2.500 litros de agua potable).

### **Desventajas**

- El material debe importarse.
- Importante coste inicial derivado de la adquisición del purificador. El Naiade. Fotografía : Nedap
- Coste de mantenimiento bastante elevado (especialmente en el caso de la desincrustación).
- Agua no protegida frente a las recontaminaciones si no se utiliza con la suficiente rapidez.

## b) El concepto « 1.001 fuentes »

**Su nacimiento tuvo lugar en 2004, en 3 aldeas de Camboya**, pero en 2011 se extendió a otras 40 (40.000 personas). El objetivo fijado por la organización del mismo nombre, responsable de su lanzamiento, es alcanzar las 200 aldeas de aquí al 2015, y desarrollarlo posteriormente en Madagascar y otros países. **Su cofundador es un camboyano** de unos 30 años, Lo Chay, perteneciente a una modesta familia de una aldea del noroeste del país y que, tras haber podido estudiar gracias a la asociación « Enfants du Mekong » [« Niños del Mekong »], se diplomó en la Ecole Nationale des Eaux et Forêts [Escuela Nacional de Aguas y Bosques] y quiso poner sus conocimientos a beneficio del desarrollo de su país.



Station de purification UVc  
« 1001 fontaines pour demain »

El objetivo de este concepto no se limita al **suministro de agua potable** a personas o comunidades que carecen de ella, sino que incluye la **creación de una pequeña actividad económica** local derivada de la venta del agua producida a un precio reducido (1 céntimo/l), aunque suficiente para contratar a una o dos personas (45 euros/mes, siendo el salario medio de una familia de 10 euros/mes) encargadas de la purificación del agua y de su venta.

**La técnica es prácticamente idéntica a la anterior.**

El aparato, llamado Fontaine (fuente en francés) y poco voluminoso, está constituido por 4 filtros y una lámpara ultravioleta alimentada por electricidad a través de un panel solar. Antes de ser introducida en él, el agua atraviesa dos grandes cisternas de 3 m<sup>3</sup> cada una, situadas en un local adyacente y en las que se lleva a cabo una etapa preliminar de floculación y decantación que libera al agua del material en suspensión. A continuación, esta pasa sucesivamente por 4 filtros que van del de mayor tamaño (60 micras) al de menor tamaño (1 micra) de poro, antes de ser expuesta a la radiación de una lámpara UV, que mata o inhibe las bacterias. El coste de inversión es de 15.000 euros por aldea para 2.000 l/día.

**Ventaja específica de este concepto**

Potabilizando el agua a un precio reducido y vendiéndola en pequeñas cantidades a un precio razonable, los promotores de este concepto no han tratado solamente de suministrar un mínimo de agua para beber a las aldeas desprovistas de ella, sino también de iniciar una actividad económica gracias a los empleos creados a su través.

**Desventaja específica**

El agua producida se vende, lo que impide que todos, y especialmente los más pobres, se aprovechen de ella.

### **c) Dispositivos a mayor escala que utilizan el tratamiento del agua por rayos ultravioleta**

El proceso de purificación del agua mediante el uso de rayos ultravioleta no solo resulta interesante para zonas aisladas o con pocas viviendas, sino también para ciudades enteras, donde puede remplazar o reducir la intensidad del tratamiento clásico del agua por cloración y floculación previo al sulfato de aluminio, que algunos consideran susceptible de tener efectos potenciales sobre la salud a largo plazo y desean sustituir por un procedimiento más ecológico a base de UV.

Esto está ocurriendo ya en **varias instalaciones situadas en las ciudades de Nueva York y Montreal**. Por otra parte, algunos organismos de investigación y empresas jóvenes, como SwissINSO, situada cerca de Lausana, están probando nuevos prototipos de instalaciones ecológicas con un rendimiento aún mayor, asociando por ejemplo un tratamiento de UV y una tecnología mejorada de ósmosis inversa para el tratamiento de grandes volúmenes.

Es probable, por tanto, que **esta tecnología progrese** y pueda resultar en dispositivos nuevos e interesantes para poblaciones o aldeas con recursos limitados.

## 6) Ejemplo de buena práctica : la operación « 1.001 fuentes » en la aldea de Wat Tamin

**Wat Tamin es una aldea camboyana** de 7.000 habitantes, accesible únicamente a través de un camino de tierra y en la que el agua potable solo podía proceder de Battambang, la aldea más próxima, aunque situada a 20 km.

La instalación de una fuente con radiación UV gracias a la participación de una ONG local, « Buddhism for development », permitió, tras una campaña de sensibilización de la población sobre los problemas de higiene y de salud, producir más de 1.000 garrafas de 20 l de agua a un precio de unos 10 céntimos de euro por unidad, es decir, un 25 % más barato que antes. Los beneficios obtenidos, sin embargo, han permitido financiar pequeñas inversiones y contratar a dos operarios, el Sr. Yan Chomnan, encargado de la producción y la distribución, y la Sra. Ouk Hak Vi, encargada de la gestión financiera y de ayudar en la producción. Ambos son originarios de la comunidad.

Las garrafas se ponen a la venta en una veintena de puestos o casetas repartidos por las 7 aldeas que componen el municipio, o se reparten con ayuda de una motocicleta capaz de arrastrar un remolque cargado con 20 unidades. Tras ser utilizadas y devueltas, se lavan cuidadosamente antes de llenarse de nuevo.

Fuente : <http://www.aventure.blogs.liberatio...> du monde.

## 7) Dónde encontrar más información y bibliografía

### a) Páginas Web

- **NEDAP**. Método Naiade de purificación del agua de la empresa holandesa NEDAP NV.

<http://fr.nedap-naiade.com//index.php>

- **ONG 1.001 FONTAINES**. Página Web que presenta el concepto, el método de tratamiento utilizado y sus proyectos.

[http://www.1001fontaines.com/fr/01\\_...](http://www.1001fontaines.com/fr/01_...)

### b) Vídeo

- « **1.001 fontaines** ». Vídeo de 6'26 de duración que ilustra el principio y el modo de funcionamiento del concepto « 1.001 fuentes » : <https://www.youtube.com/watch?v=8bykbVECVrE>

- Emplacement : Accueil > es > Wikiwater > Ficha técnica > Facilitar el acceso al agua > Tratar >
- Adresse de cet article : <https://wikiwater.fr/e20-el-tratamiento-del-agua>