



LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar  
DOI - REBID - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

# Title: Sistema de destilación solar para agua contaminada

Author: Felipe Patiño-Jiménez, Víctor A Ramírez-Coutiño,  
Miriam Luján-Martínez

Editorial label ECORFAN: 607-8324  
BCIERMIMI Control Number: 2016-01  
BCIERMIMI Classification(2016): 191016-0101

Pages: 13

Mail: [lujan96@outlook.com](mailto:lujan96@outlook.com)

RNA: 03-2010-032610115700-14

## ECORFAN-México, S.C.

244 – 2 Itzopan Street  
La Florida, Ecatepec Municipality  
Mexico State, 55120 Zipcode  
Phone: +52 1 55 6159 2296  
Skype: ecorfan-mexico.s.c.  
E-mail: [contacto@ecorfan.org](mailto:contacto@ecorfan.org)  
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

[www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org)

## Holdings

Bolivia	Honduras	China	Nicaragua
Cameroon	Guatemala	France	Republic of the Congo
El Salvador	Colombia	Ecuador	Dominica
Peru	Spain	Cuba	Haití
Argentina	Paraguay	Costa Rica	Venezuela
Czech Republic			

# Introducción

El aumento de la población trae consigo problemáticas en la distribución de los recursos, entre ellos el acceso al agua y la energía eléctrica. Ahora la problemática que impacta son las grandes cantidades de vertidos creados por las industrias que dejan de lado el gran daño provocado al medio ambiente. Por consecuencia surge la necesidad de la implementación de sistemas de tratamiento de agua contaminada.

# Introducción

En la Universidad Tecnológica de Querétaro se dio inicio con la construcción de un prototipo que fuera capaz de eliminar los contaminantes presentes en aguas residuales proveniente de procesos de industriales, este prototipo pretende tratar el agua con un sistema de destilación tradicional, el cual pretende alcanzar el punto de evaporación del agua sin la quema de combustibles fósiles, de tal forma que funcione para la separación de las sustancias adicionadas a ella durante su uso en procesos industriales.

## Objetivo

El objetivo general de este proyecto es el diseño y construcción de un sistema solar de destilación de agua basado en el principio de evaporación, para separar este líquido de los contaminantes industriales adjuntados durante el proceso productivo. Este sistema es de importancia tecnológica, ya que con él se pretende llevar el agua contaminada a temperatura de evaporación a un bajo costo energético sin la quema de combustible fósil, mediante energía solar.

# Desarrollo

El diseño contempla que el calor necesario para llevar el agua contaminada a punto de ebullición, se obtendrá de la hibridación de sistema solar trabajando en 2 etapas. En la primera se transmitirá calor al agua cruda mediante un intercambiador de calor. En la segunda, el agua cruda precalentada llega a un evaporador, donde una resistencia eléctrica conectada a un sistema fotovoltaico aportará el calor complementario para alcanzar el punto de ebullición.



Se transmitirá calor al agua cruda a partir del agua caliente de un calentador solar plano, que circula en un intercambiador de calor concéntrico a contra flujo.

Primera etapa

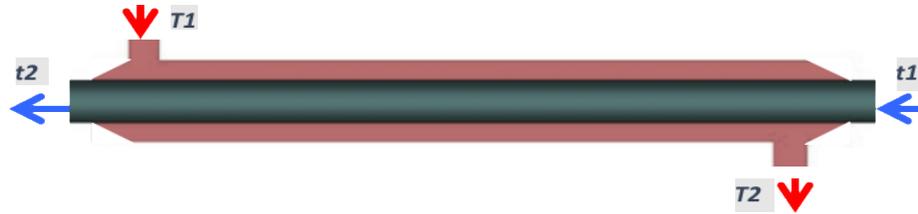


Diagrama de control de electroválvulas con relevador

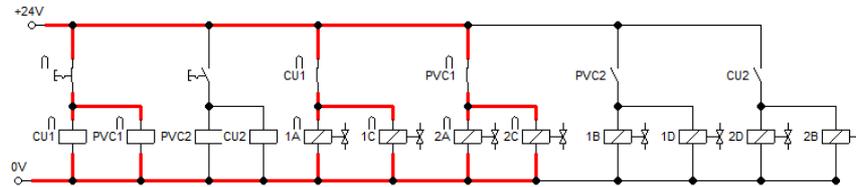
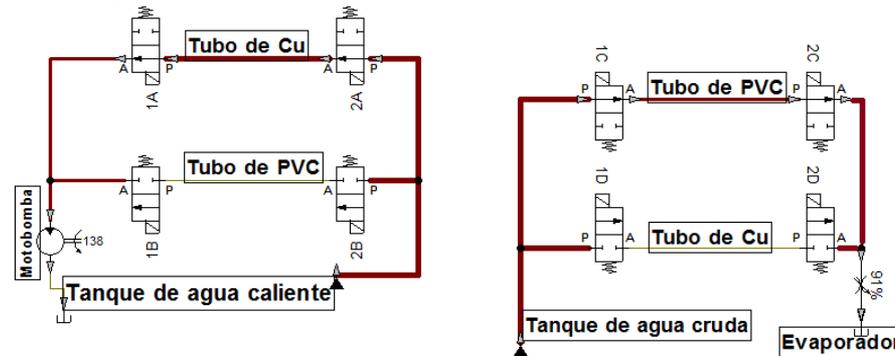
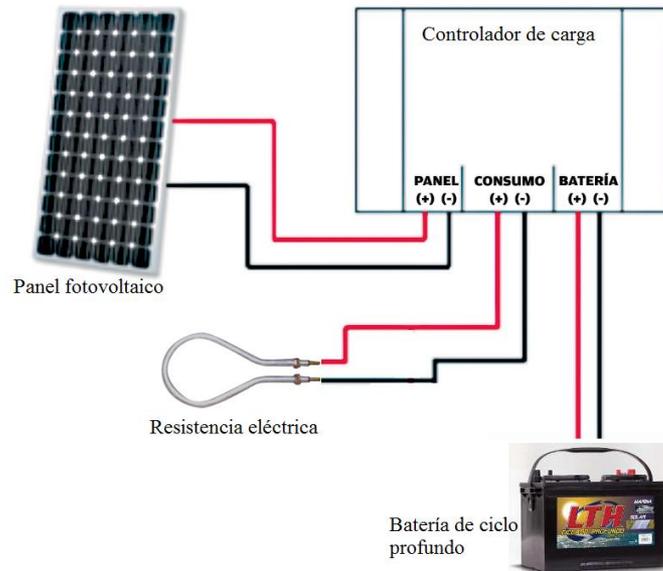


Diagrama hidráulico con electroválvulas para pruebas en el intercambiador de calor



El agua cruda precalentada entra al evaporador, en el cual se aloja una resistencia eléctrica conectada a un sistema fotovoltaico de 400 watts a 24 Vcd, que suministrará el calor complementario para alcanzar temperatura de evaporación.

Segunda etapa



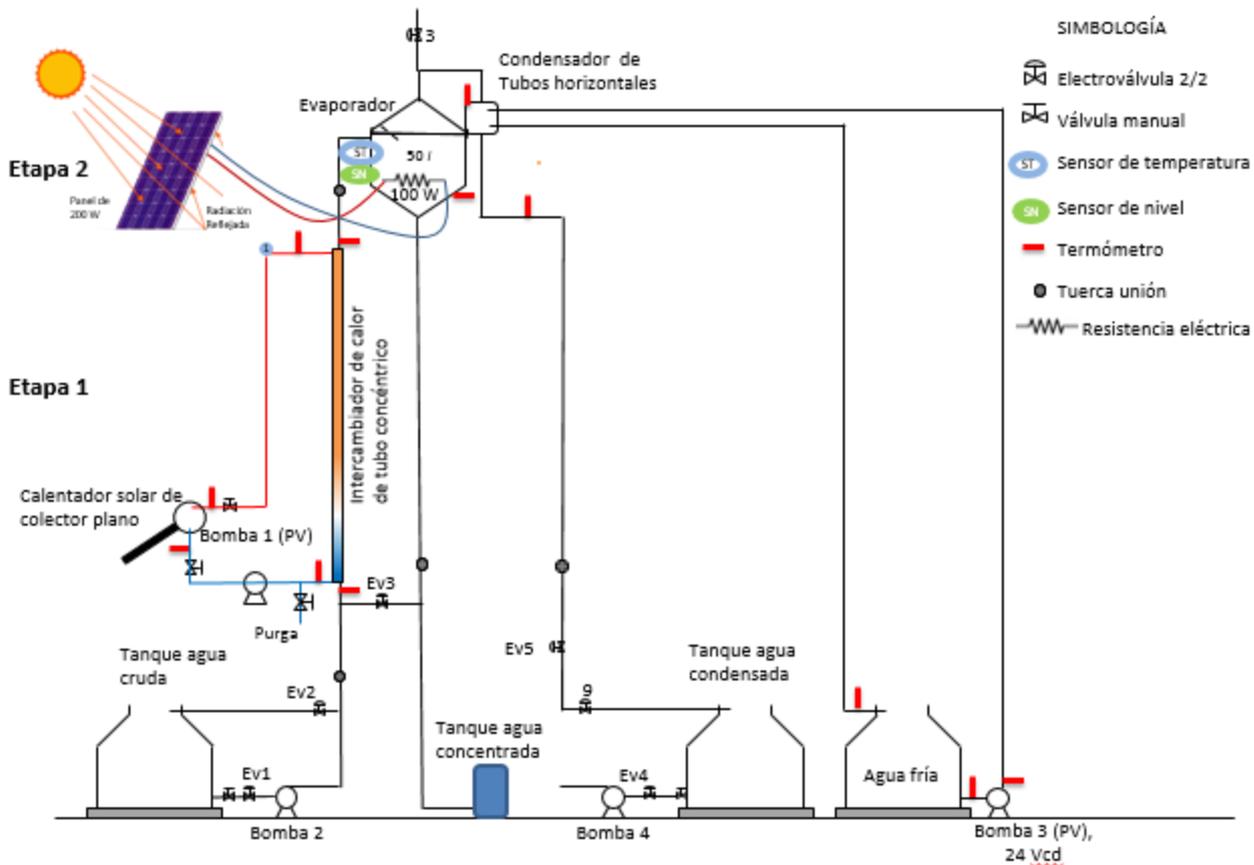
El vapor de agua llegará a un condensador por el cual circulará agua a menor temperatura; el producto de la condensación será dirigido a un tanque rotoplas.

El remanente de agua contaminada concentrada será dirigido a un pequeño tanque para almacenar los contaminantes sedimentados.



# Resultados

## Diseño del prototipo





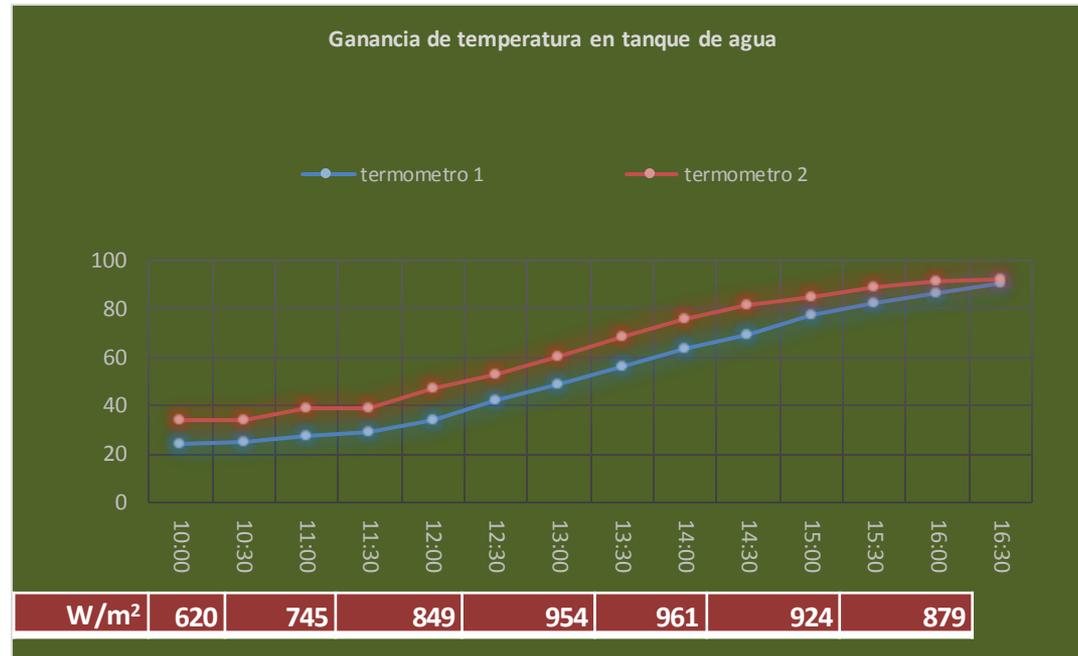
Con base al diseño realizado se comienzan a realizar actividades de campo para la construcción de cada una de las etapas del proceso de destilación.



En el intercambiador de calor concéntrico se han conectaron las electroválvulas de acuerdo al diagrama hidráulico para realizar pruebas de transferencia de calor y determinar eficiencia.



Además de una previa evaluación del calentador solar, realizando pruebas de ganancias de temperatura por medio de termómetros de mercurio que se colocan en la entrada y salida del termo-tanque, obteniendo la ganancia de calor mostrada en la siguiente grafica.



## Conclusión

Este proyecto tiene un gran potencial para el estudio de nuevas tecnologías para depuración de agua, por lo que podrá ser aprovechado para los estudiantes de la Universidad Tecnológica de Querétaro que es donde se ha iniciado la construcción del prototipo, además de seguir la implementación y el estudio de nuevas tecnologías limpias como lo es este sistema de destilación solar, que trae consigo una gran importancia para el sector social, industrial y para la comunidad universitaria.

## Referencias

- CRUZ R., IRIANDA L., BRIONES R., RODRIGUEZ I. (2012). TRATAMIENTO DE LODOS DE GALVANOPLASTIA PARA LA RECUPERACIÓN DE NIQUEL Y CROMO UTILIZANDO UN REACTOR ELECTROQUÍMICO-ELECTROCINÉTICO. VIII SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE QUALIDADE AMBIENTAL, BRASIL.
- KAIFER, J. (2014). TRATAMIENTOS FÍSICO-QUÍMICOS DE RESIDUOS. EOI, 1-46.
- UNAM, I. D. (2015). TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CONTEXTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO. SEMINARIO INTERNACIONAL UNAM, 1-3.
- VACUDEST. (2015). TRATAMIENTO SOSTENIBLE DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES. H2O, 211-218.
- ZAleta, A., ESCALANTE, M., & CAMPOS, R. (2015). CARACTERIZACIÓN ENERGÉTICA DEL PROCESO DE DESTILACIÓN DE AGUA CONTAMINADA, USANDO CALOR RESIDUAL DE PROCESOS INDUSTRIALES. . UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO, 1-10.
- SITIO WEB DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUNYA. “INTERCAMBIADORES DE CALOR”, CAP. 3.



**ECORFAN®**

**© ECORFAN-Mexico, S.C.**

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMIMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- ([www.ecorfan.org/](http://www.ecorfan.org/) booklets)