



Conference: Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables -  
Mantenimiento Industrial - Mecatrónica e Informática

*Booklets*



**RENIECYT**

Registro Nacional de Instituciones  
y Empresas Científicas y Tecnológicas

2015-20795

**CONACYT**

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

**Title:** Potencial de energía térmica oceánica en el Golfo de México

**Authors:** Israel ACOSTA PECH, Margarita CASTILLO TÉLLEZ

**Editorial label ECORFAN:** 607-8324  
**BCIERMIMI Control Number:** 2017-02  
**BCIERMIMI Classification (2017):** 270917-0201

**Pages:** 16  
**Mail:** [ijacosta@uacam.mx](mailto:ijacosta@uacam.mx)  
**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

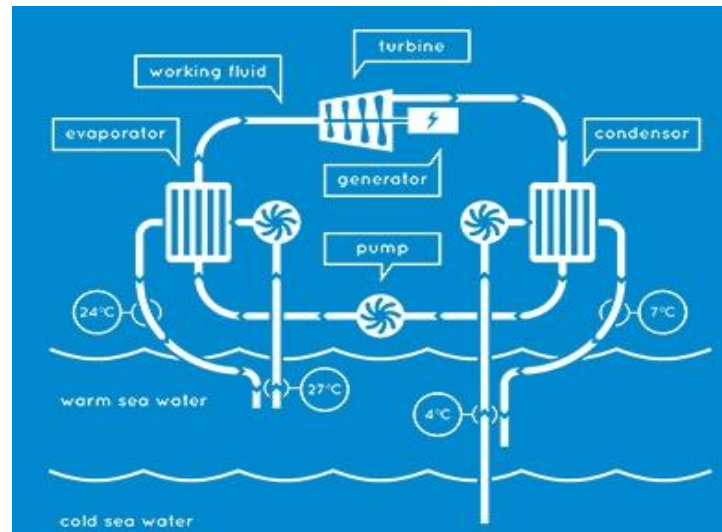
[www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org)

**Holdings**

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

La **Conversión de Energía Térmica Oceánica (Ocean Thermal Energy Conversion, OTEC)**, es una tecnología energética que convierte la radiación solar en energía eléctrica empleando el gradiente térmico natural de los océanos.

**Figura 1** Representación esquemática de un sistema OTEC.



Fuente: (OTEC Foundation, 2012)

San Juan del Río, Qro. 27 al 29 de septiembre del 2017.

## Metodología:

- Recopilación de información acerca del potencial OTEC a nivel mundial.
- Descripción de la ubicación, superficie y profundidad del Golfo de México.
- Masas de agua y distribución vertical de temperaturas del Golfo de México.
- Obtención de los mapas del potencial de recursos marinos a través de información y datos del *National Renewable Energy Laboratory (NREL)*

San Juan del Río, Qro. 27 al 29 de septiembre del 2017.



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,  
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

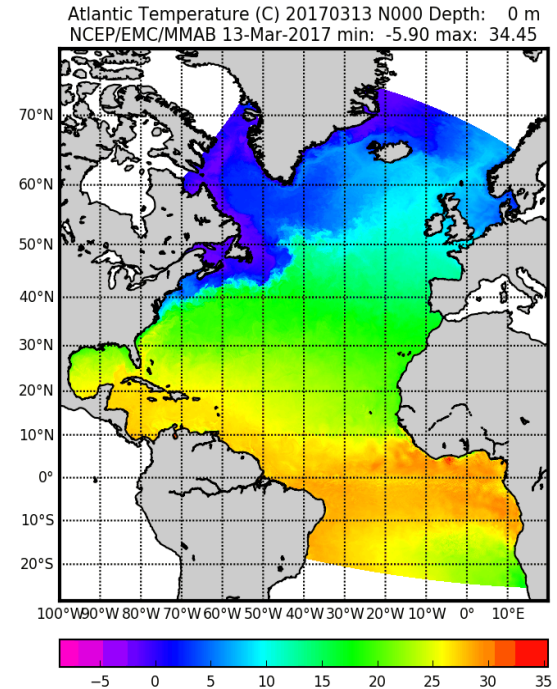
**2017**

## Potencial global.

Algunas de las regiones específicas dentro de las zonas con recursos OTEC de la Fig. 2, extraídas de las zonas con alta diferencia de temperaturas son (Shylesh, 2012):

- Región del Golfo de México cubriendo las regiones costeras del sureste de Florida y la costa este de México.

**Figura 2** Pronóstico en tiempo real de la temperatura superficial del mar en el Océano Atlántico.



Fuente: (National Oceanic and Atmospheric Administration., s.f.)

San Juan del Río, Qro. 27 al 29 de septiembre del 2017.

## Golfo de México.

- Cuenca oceánica contenida entre los litorales de México, Estados Unidos y Cuba.
- Los estados mexicanos que tienen costa con el Golfo: Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche y Yucatán.
- Superficie: 1,507,639 km<sup>2</sup>.
- Profundidad promedio: 1 615 m.

**Figura 3** Ubicación del Golfo de México.



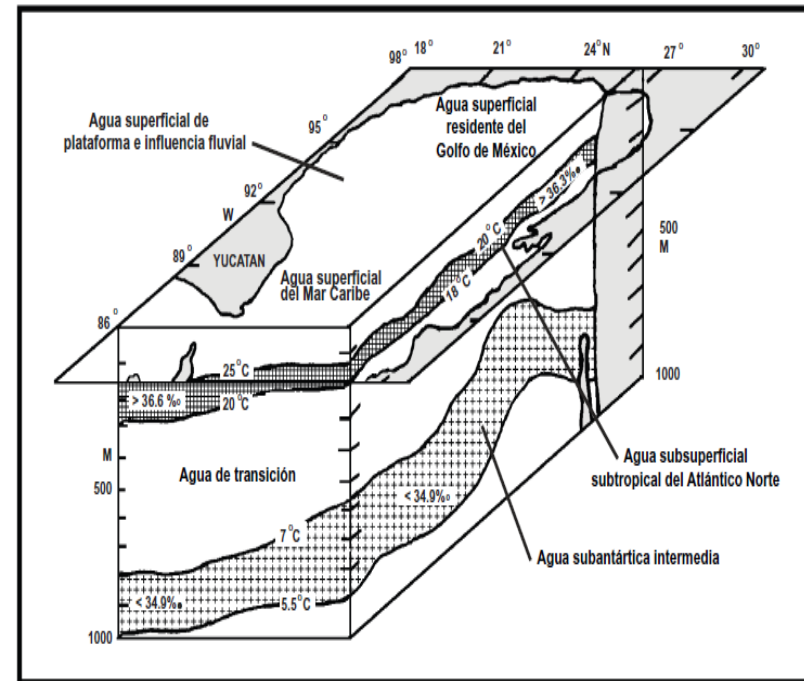
Fuente: (Saber es práctico, s.f.)

San Juan del Río, Qro. 27 al 29 de septiembre del 2017.

## Masas de agua del Golfo de México.

- Agua común del Golfo, Agua Subtropical Subyacente.
- Agua de los 18 °C del Mar de los Sargazos.
- Agua Central del Atlántico Tropical.
- Agua Antártica Intermedia.
- Agua Profunda del Atlántico Norte.
- Mezcla de Agua Intermedia del Caribe con Agua Profunda del Atlántico Norte.

**Figura 4** Masas de agua del Golfo de México.



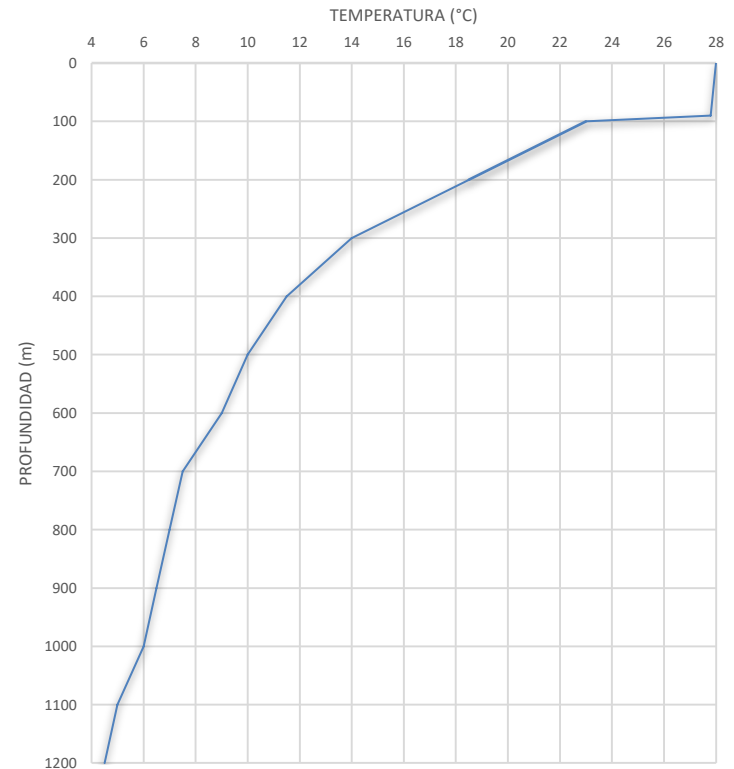
Fuente: (Botello, Rendón von Osten, Gold-. Bouchot & Agraz-Hernández, 2005.)

San Juan del Río, Qro. 27 al 29 de septiembre del 2017.

## Distribución vertical de temperatura en el Golfo de México.

A 1,200 m de profundidad se alcanza temperaturas por debajo de los 5 °C, mientras que en la superficie se alcanza temperaturas máximas de hasta 28 °C.

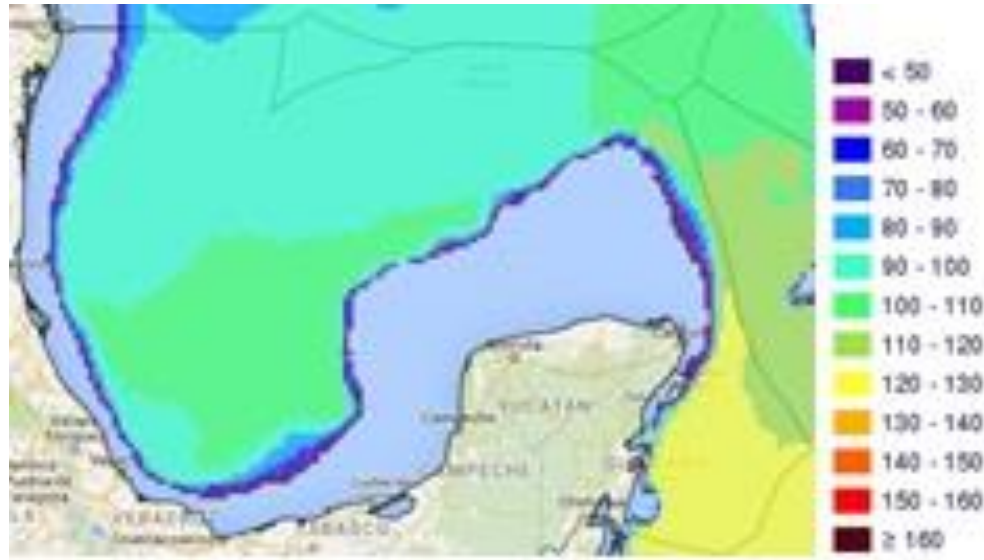
Gráfico 1 *Distribución vertical de temperatura.*



Fuente: (Vidal, Hernández, Meza & Zambrano, 1994.)

San Juan del Río, Qro. 27 al 29 de septiembre del 2017.

## Atlas OTEC del Golfo de México: Potencia Neta.



Fuente: (National Renewable Energy Laboratory, 2016)

San Juan del Río, Qro. 27 al 29 de septiembre del 2017.

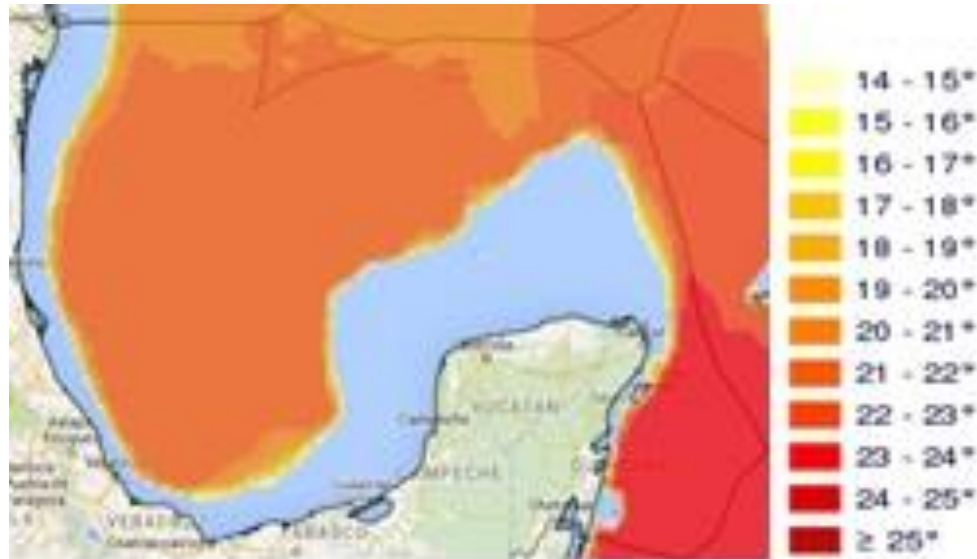


**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,  
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

**2017**



## Atlas OTEC del Golfo de México: Delta T.



Fuente: (National Renewable Energy Laboratory, 2016)

San Juan del Río, Qro. 27 al 29 de septiembre del 2017.



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,  
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

**2017**

## Atlas OTEC del Golfo de México: Temperatura de la superficie del mar.



Fuente: (National Renewable Energy Laboratory, 2016)

San Juan del Río, Qro. 27 al 29 de septiembre del 2017.



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,  
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

**2017**

## Atlas OTEC del Golfo de México: Profundidad del agua fría.



Fuente: (National Renewable Energy Laboratory, 2016)

San Juan del Río, Qro. 27 al 29 de septiembre del 2017.

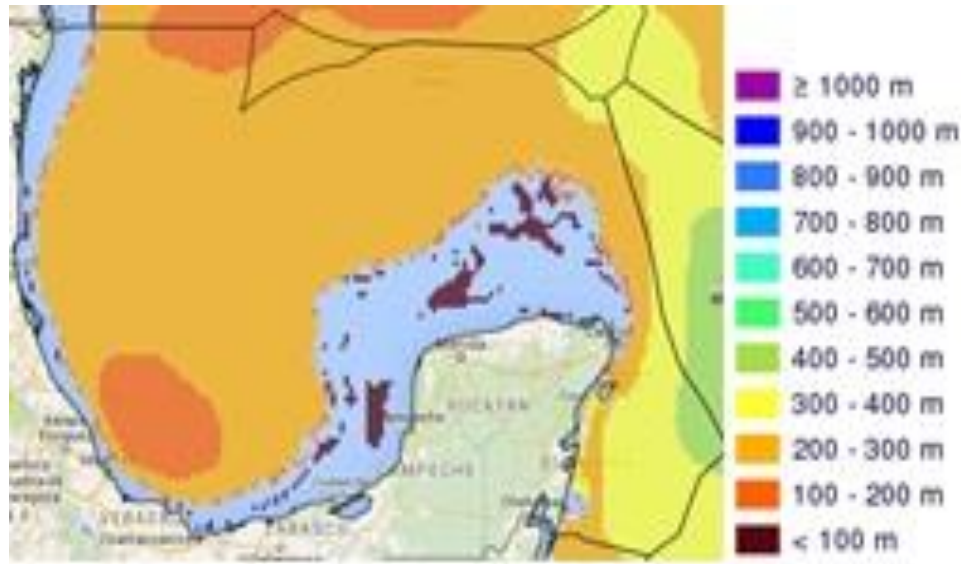
## Atlas OTEC del Golfo de México: Profundidad Isotherma a 20 °C.



Fuente: (National Renewable Energy Laboratory, 2016)

San Juan del Río, Qro. 27 al 29 de septiembre del 2017.

## Atlas OTEC del Golfo de México: Profundidad Isotherma a 14 °C.



Fuente: (National Renewable Energy Laboratory, 2016)

San Juan del Río, Qro. 27 al 29 de septiembre del 2017.

## Atlas OTEC del Golfo de México: Profundidad Isotherma a 8 °C.



Fuente: (National Renewable Energy Laboratory, 2016)

San Juan del Río, Qro. 27 al 29 de septiembre del 2017.

## Atlas OTEC del Golfo de México: Puntos potenciales de instalación OTEC.



Fuente: (National Renewable Energy Laboratory, 2016)

San Juan del Río, Qro. 27 al 29 de septiembre del 2017.



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,  
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

**2017**

## Atlas OTEC del Golfo de México: Puntos potenciales de instalación SWC.



Fuente: (National Renewable Energy Laboratory, 2016)

San Juan del Río, Qro. 27 al 29 de septiembre del 2017.



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,  
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

**2017**



## Resultados y Conclusiones.

Potencia Neta.	60 – 110 MW
Delta T.	17 – 21 °C.
Temperatura de la Superficie.	22 – 26 °C.
Profundidad del agua fría.	500 – 1000 m.
Refrigeración 20 °C.	100 – 200 m.
Refrigeración 14 °C.	200 – 300 m.
Refrigeración 8 °C.	100 – 500 m.
Puntos potenciales de instalación OTEC.	Zonas cercanas a la costa de Veracruz y la parte noroeste del Golfo.
Puntos potenciales de instalación SWC.	Zonas cercanas a las costas de Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas

San Juan del Río, Qro. 27 al 29 de septiembre del 2017.



**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)