



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:** Inclusión de sistemas fotovoltaicos interconectados en tarifas eléctricas parte I: (servicio doméstico 1b, doméstico de alto consumo y general menor a 25 kw)

**Author:** Juan Carlos ÁNGEL GONZÁLEZ

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

**Pages:** 13  
**Mail:** [jangel@ucol.mx](mailto:jangel@ucol.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			

# Índice

- INTRODUCCIÓN
- SISTEMA FOTOVOLTAICO INTERCONECTADO
- ESTRUCTURA TARIFARIA
- CONTRATOS DE INTERCONEXIÓN
- CASOS DE ESTUDIO
- CONCLUSIONES

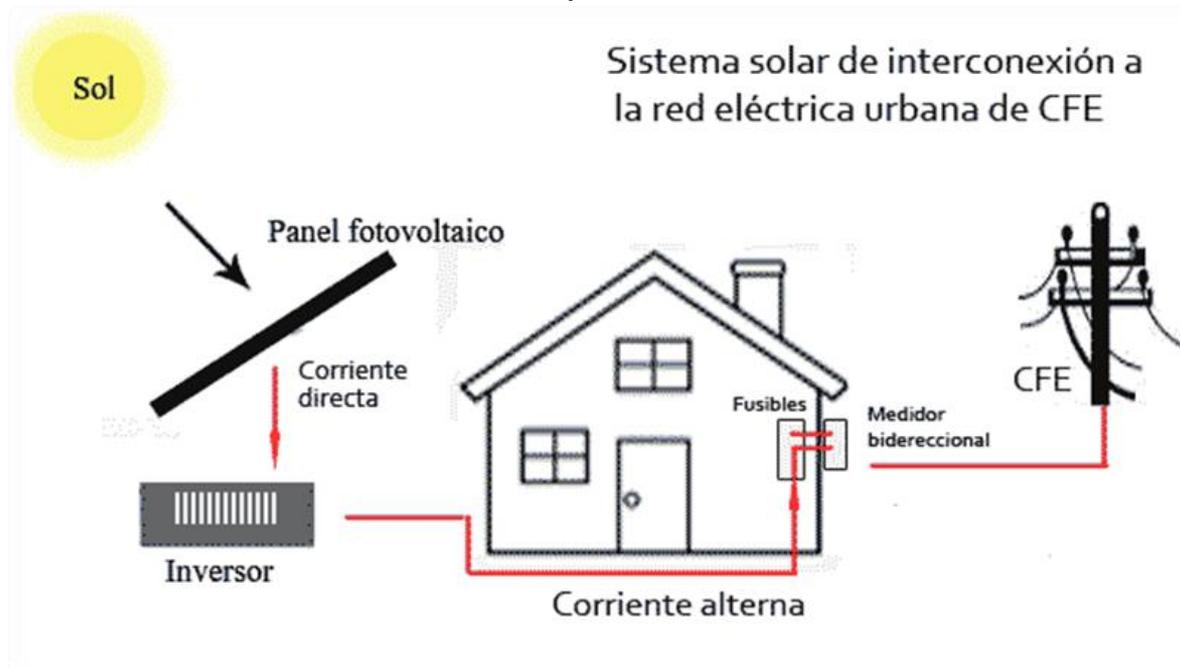
# Introducción



- La tecnología empleada para producir energía eléctrica renovable ha sido más accesible en los últimos 30 años.
- Esto ha reducido un 95% en el costo de los módulos fotovoltaicos comerciales.
- El alza en los costos de energía eléctrica en ha propiciado el momento para que los consumidores de los sectores residencial, comercial e industrial consideren como opción viable la producción de su propia energía mediante sistemas fotovoltaicos interconectados.

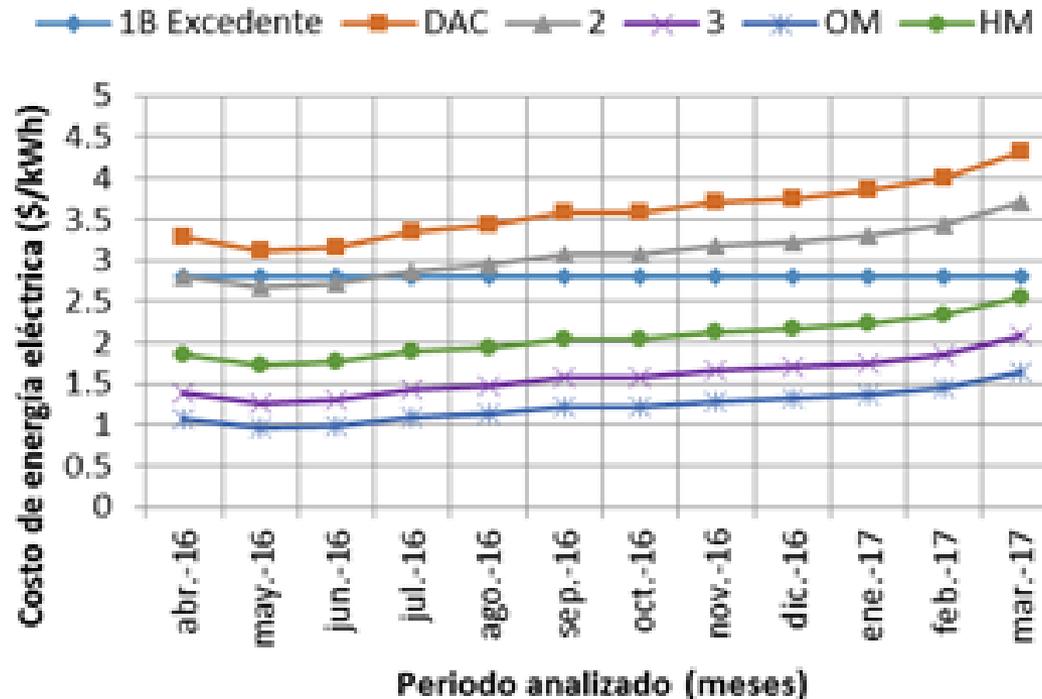
# Sistema Fotovoltaico Interconectado

- El impulso a generar energía eléctrica distribuida por diversos consumidores ha mantenido una tasa de crecimiento constante de 60% en los últimos cinco años.
- Esto ha conducido a mejorar las tecnologías empleadas en la fabricación de estos sistemas.
- El esquema de interconexión de los sistemas fotovoltaicos se basa en generar energía eléctrica durante las horas de luz natural y consumirla directamente por el usuario, o en su defecto inyectarla directamente a la red de la empresa suministradora cuya función en este caso es actuar como una batería para su almacenamiento.



# Estructura Tarifaria

- En México existen 44 tarifas de energía eléctrica.
- Los casos de estudio presentados en este artículo corresponden al sector residencial cuyas tarifas a considerar son 1B, DAC y mientras que para el sector comercial de mediana empresa, la tarifa considerada es 2.



# Contratos de Interconexión

- La posibilidad de realizar contratos de interconexión en media y baja tensión se resume de acuerdo a lo establecido por la compañía suministradora
- Los contrato de interconexión para fuente de energía renovable o sistema de cogeneración en pequeña escala con tensión de suministro hasta 1 kV, para servicio residencial hasta *10 kWp* y para servicio general en baja tensión hasta *30 kWp*.



# Casos de Estudios

En esta sección son presentados tres casos de estudio para las tarifas 1B, DAC y 2.

- **Tarifa 1 B:**

Esta tarifa se aplicará a todos los servicios que destinen la energía para uso exclusivamente doméstico.

- **Tarifa DAC (Doméstica de alto Consumo):**

Esta tarifa se gana cuando el consumo mensual promedio supera al límite de alto consumo definido para su localidad.

- **Tarifa 2:**

Esta tarifa se aplicará a todos los servicios que destinen la energía en baja tensión a cualquier uso, con demanda hasta de 25 kilowatts.



# Tarifa 1B – Servicio Doméstico

Generación 1,488 kWh



1 kWp



Consumo anual 1,486 kWh

Con generación

\$263.46

Sin generación

\$ 1,162.47

Facturación

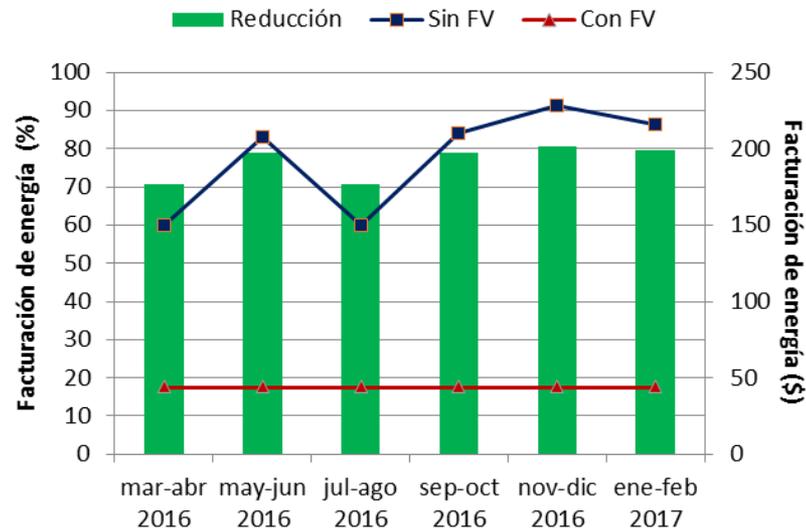
**AHORRO**

\$899,01

Reducción en la facturación promedio anual de 80,75%

# Tarifa 1 B

Periodo	Panel Fotovoltaico generación (kWh)	Sin Fotovoltaico		Con Fotovoltaico	
		Medición neta (kWh)	Importe (\$)	Medición neta (kWh) <sup>a</sup>	Importe (\$)
9-mar-16 / 11-may-16	292	268	150.38	-24	43.91
11-may-16 / 11-jul-16	256	237	208.14	-19	43.91
11-jul-16 / 9-nov-16	227	268	150.38	41	43.91
9-sep-16 / 9-nov-16	244	239	209.89	-5	43.91
9-nov-16 / 9-ene-17	223	243	228.05	20	43.91
9-ene-17 / 9-mar-17	246	231	215.63	-15	43.91
<b>Acumulado</b>	<b>1,488</b>	<b>1,486</b>	<b>1,162.47</b>	<b>-63</b>	<b>263.46</b>



# Tarifa DAC – Doméstico de Alto Consumo

Generación 3,303 kWh



2 kWp



Consumo anual 9,293 kWh

Facturación

Con generación

\$27,525.91

Sin generación

\$ 42,797.67

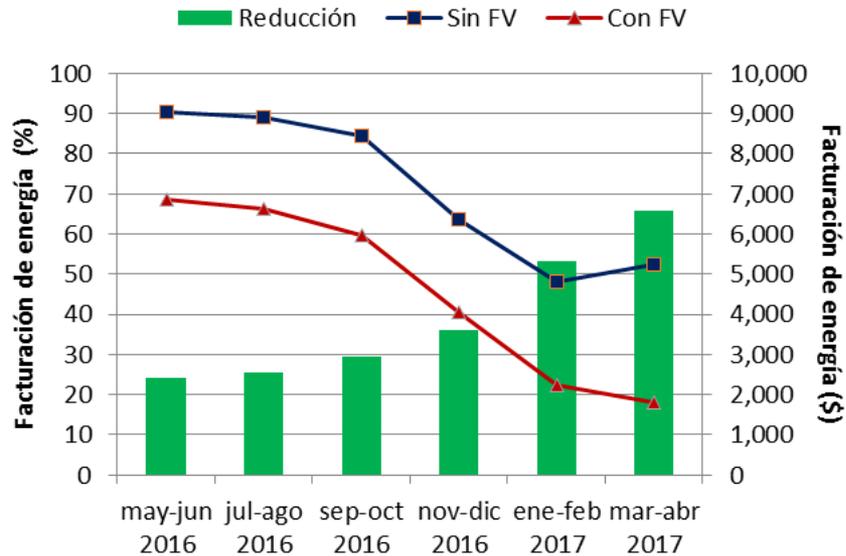
**AHORRO**

\$15,271.76

Reducción en la facturación promedio anual de 35.68%

# Tarifa DAC

Periodo	Panel Fotovoltaico generación (kWh)	Sin Fotovoltaico		Con Fotovoltaico	
		Medición neta (kWh)	Importe (\$)	Medición neta (kWh) <sup>a</sup>	Importe (\$)
9-mar-16 / 11-may-16	558	2,250	9,046.20	1,692	6,858.21
11-may-16 / 11-jul-16	540	2,053	8,892.74	1,513	6,613.40
11-jul-16 / 9-nov-16	551	1,819	8,440.41	1,268	5,954.27
9-sep-16 / 9-nov-16	494	1,314	6,369.29	820	4,063.78
9-nov-16 / 9-ene-17	528	940	4,804.58	412	2,241.26
9-ene-17 / 9-mar-17	632	917	5,244.44	285	1,795.00
Acumulado	3,303	9,293	42,797.67	4,310	27,525.91



# Tarifa 2 Menor a 25 kW

Generación 4,962 kWh



3 kWp



Consumo anual 6,727 kWh

Facturación

Con generación

Sin generación

\$6,886.81

\$ 26,403.24

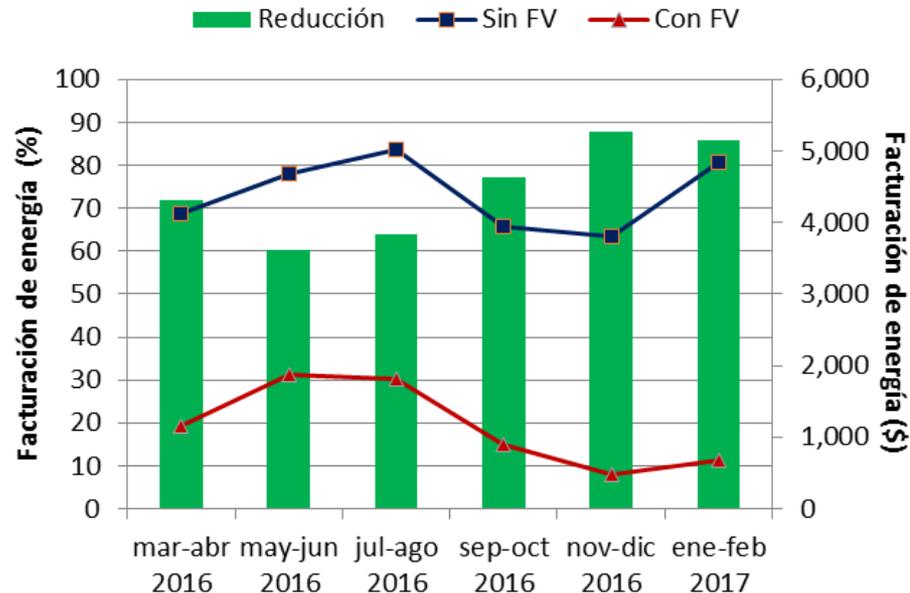
**AHORRO**

\$19,516.43

Reducción en la facturación promedio anual de 73.92%

# Tarifa 2

Periodo	Panel fotovoltaico generación (kWh)	Sin Fotovoltaico		Con Fotovoltaico	
		Medición neta (kWh)	Importe (\$)	Medición neta (kWh) <sup>a</sup>	Importe (\$)
Abr-16 / jun-16	882	1,216	4,115.11	334	1,154.56
Jun-16 / Ago-16	782	1,290	4,688.61	508	1,862.71
Ago-16 / Oct-16	828	1,292	5,013.66	464	1,814.96
Oct-16 / Dic-16	761	981	3,939.98	220	899.44
Dic-16 / Feb-17	810	909	3,796.19	99	468.82
Feb-17 / Abr-17	899	1,039	4,850.19	140	686.12
Acumulado	4,962	6,727	26,403.74	1,202	6,886.61



# Conclusiones

- En este artículo han sido evaluadas tres tarifas de energía eléctrica. Dos de servicio doméstico y una para servicio general en baja tensión menor a 25 kW.
- Para la tarifa 1B se demostró que un sistema fotovoltaico de 1 kWp puede generar el 100% de la energía consumida por el usuario y logró un ahorro económico de 77.34% anual (\$889.01).
- En cuanto a la tarifa DAC, un sistema fotovoltaico de 2 kWp fue propuesto para generar el 35.54% de la energía consumida por el usuario y se tuvo una reducción en la facturación anual de 35.68% (\$15,271.76).
- Con respecto a la tarifa 2, el sistema fotovoltaico propuesto de 6 kWp generó 73.76% de la energía consumida por el usuario, lo que provocó una reducción en la facturación anual del 73.92% (\$19,517.13).



**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)