



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

*Booklets*



**RENIECYT**

Registro Nacional de Instituciones y  
Empresas Científicas y Tecnológicas

1702902

**CONACYT**

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

**Title:** Análisis comparativo del estudio de flujos de potencia en series de tiempo por el cambio de paso en el muestreo de perfiles de carga y generación de sistemas fotovoltaicos interconectados aplicando métodos de interpolación adaptativa

**Author:** Tiberio, VENEGAS-TRUJILLO

**Editorial label ECORFAN:** 607-8534  
**BCIERMMI Control Number:** 2018-03  
**BCIERMMI Classification (2018):** 251018-0301

**Pages:** 12  
**Mail:** [tvenegas@ucol.com](mailto:tvenegas@ucol.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**

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic Republic
Spain	El Salvador	Republic of Congo
Ecuador	Taiwan	
Peru	Paraguay	Nicaragua

# Contenido

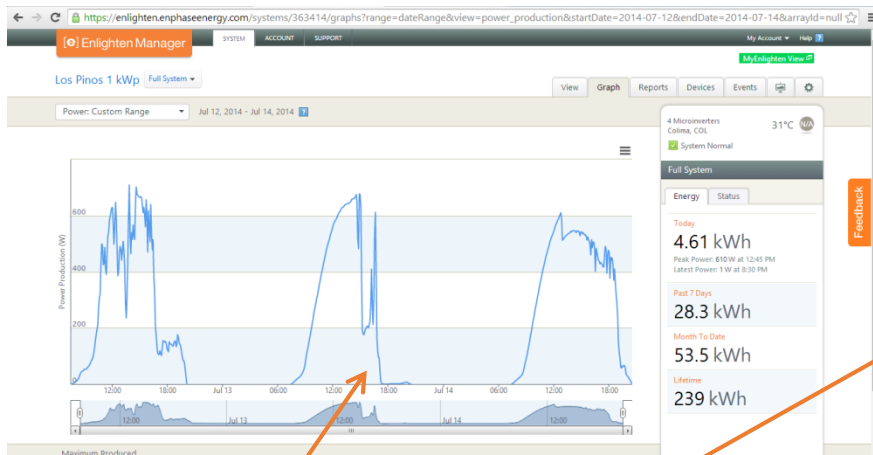
- *Introducción*
- *Técnicas de Reducción de Muestreo*
- *Descripción del sistema*
- *Flujos de potencia en series de tiempo*
- *Reconstrucción de perfiles mediante interpolación cúbica*
- *Tiempos de ejecución y errores absolutos*
- *Conclusiones*

# Introducción

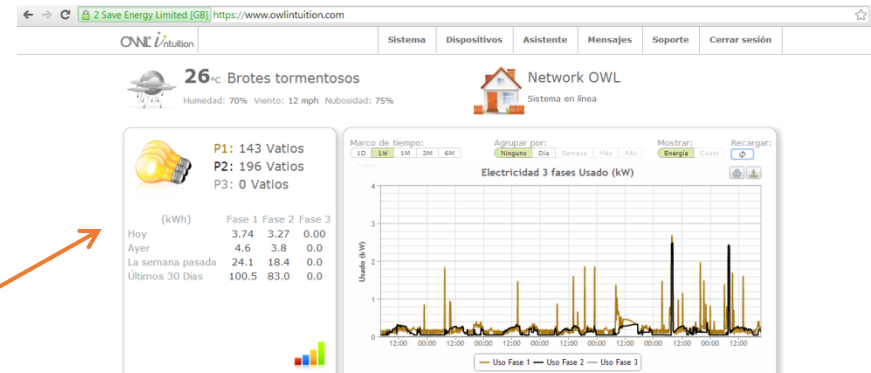
El estudio de flujos de potencia en series de tiempo se ha convertido en una herramienta que extiende la evaluación de los sistemas eléctricos a través del tiempo. La posibilidad de incluir perfiles de generación de energía renovables que presentan variaciones de un momento a otro y de un día con otro, ha permitido un mejor entendimiento que estas tienen al interconectarse a los sistemas eléctricos de potencia.



# Antecedentes y motivación



Perfiles FV



Perfiles de carga



Intercambio de energía



OWL intuition Ic



Powerpad AEMC 3945 B

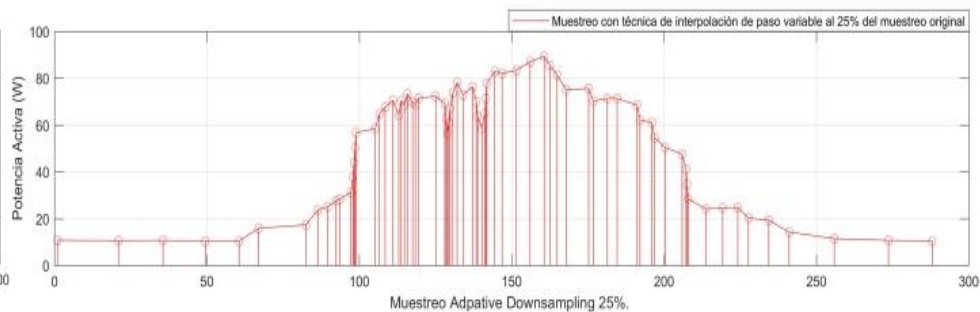
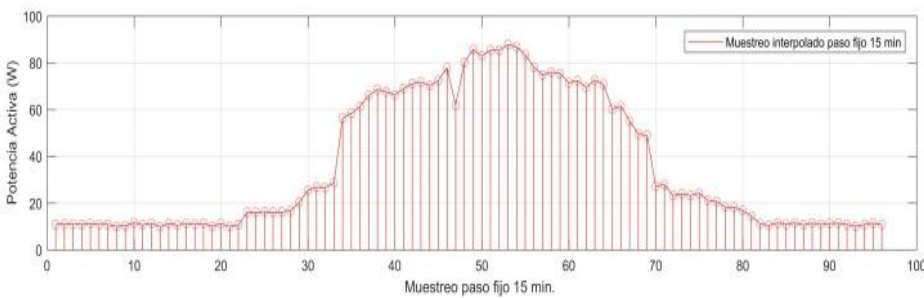
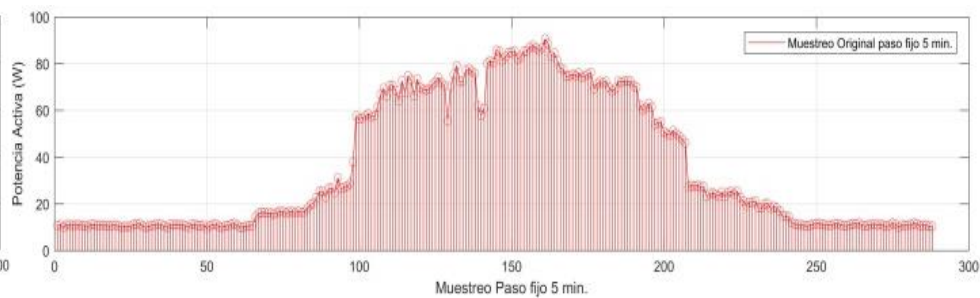
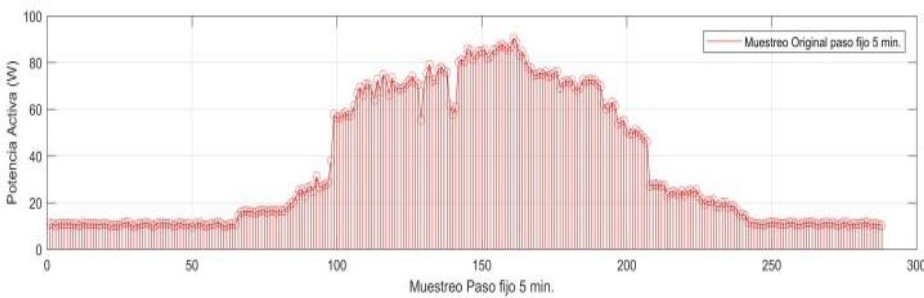


Enphase Envoy



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

# Técnicas de Reducción de Muestreo



**Reducción convencional**

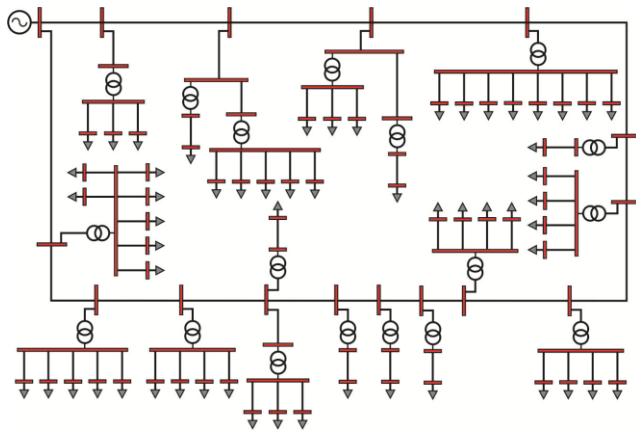
**Reducción adaptativa**

# Descripción del sistema

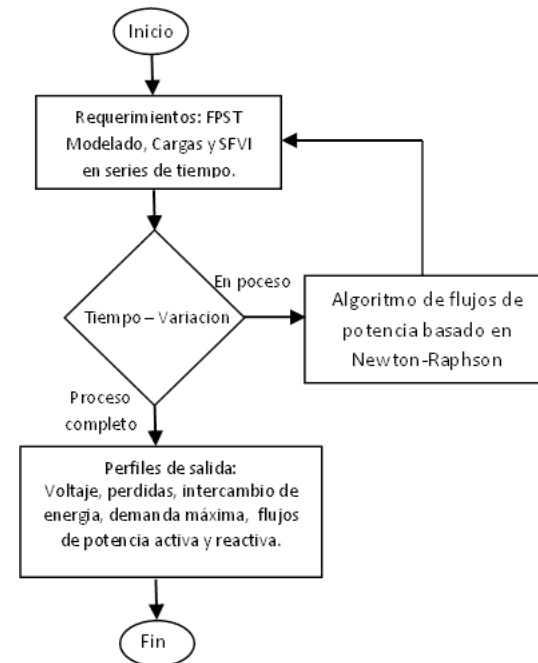
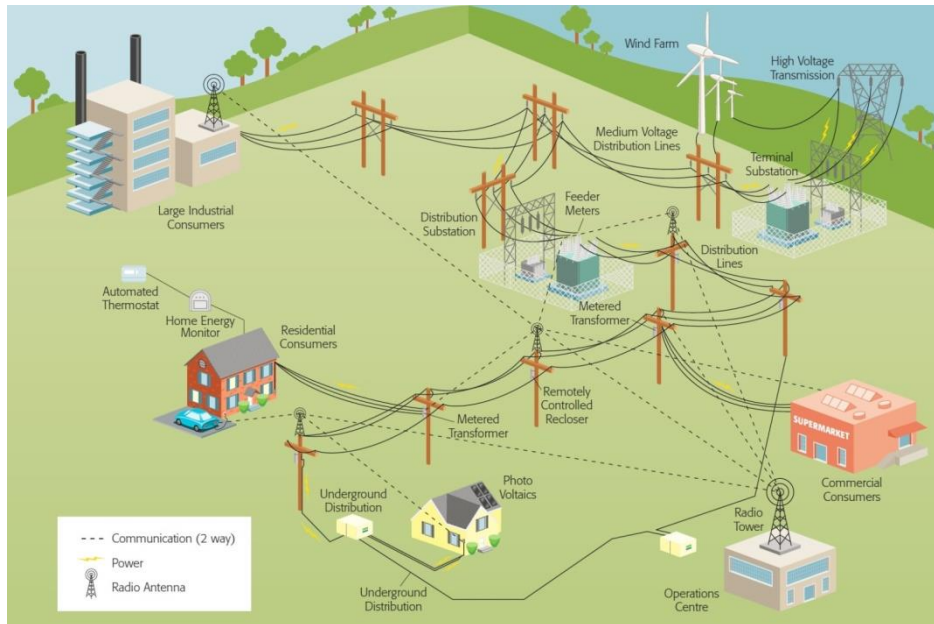
La red eléctrica considerada para llevar a cabo los estudios de flujos de potencia en series de tiempo, fue tomada físicamente del campus Coquimatlán de la Universidad de Colima.

Esta red opera en media y baja tensión a 13.8 kV and 220 V.

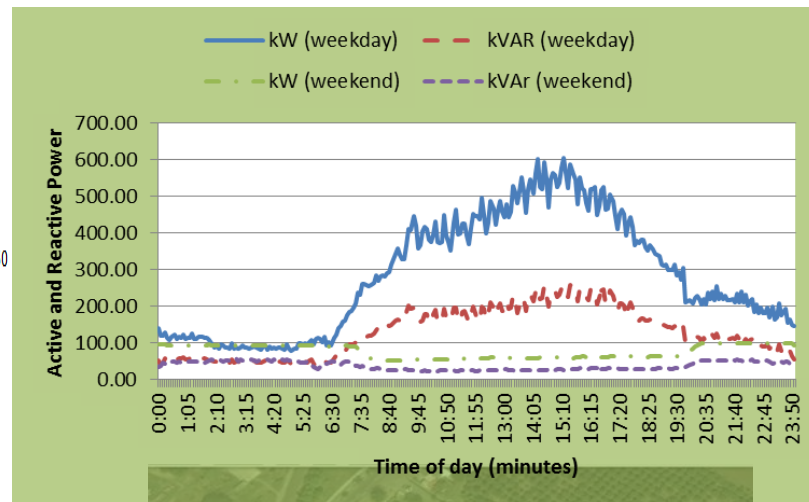
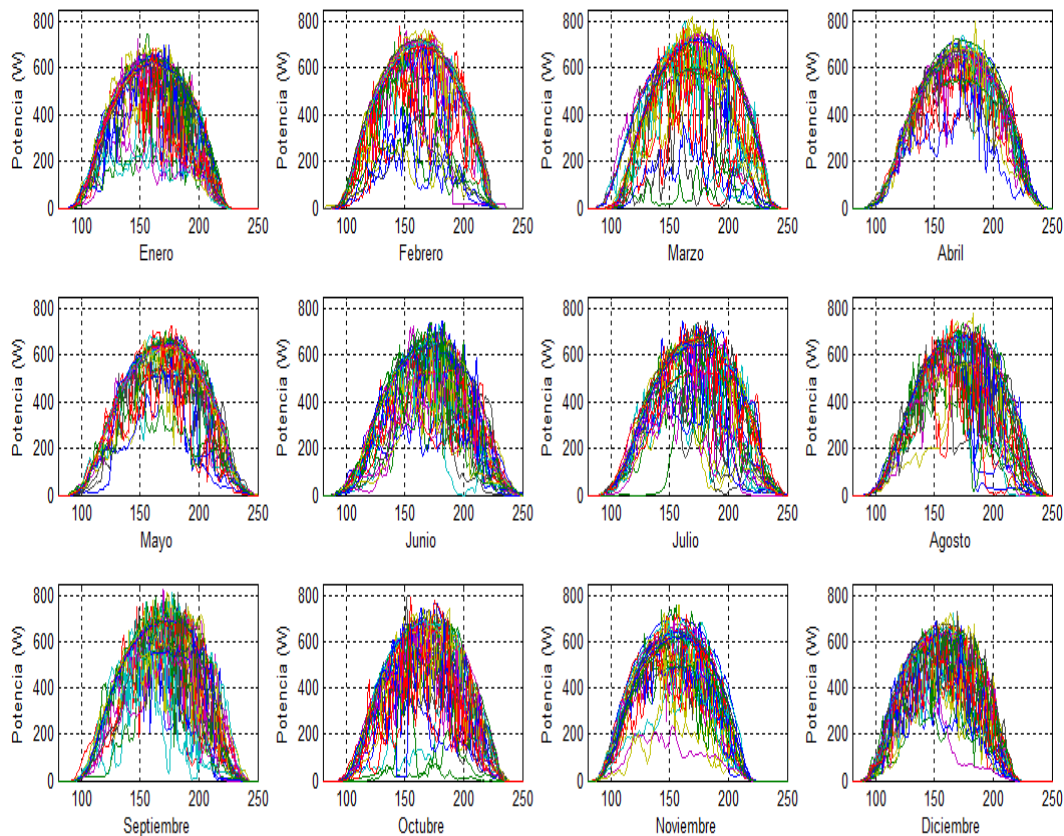
Esta conformada por: 99 nodos, 18 transformadores, 80 alimentadores y 57 nodos de carga (edificios).



# Flujos de potencia en series de tiempo



# Perfiles de generación fotovoltaica y demanda en series de tiempo





# Descripción de los casos

- ***Caso base: Red eléctrica con una sola fuente de energía eléctrica por parte de la compañía suministradora.***
- ***Generación fotovoltaica distribuida: Red eléctrica del caso base incluyendo sistemas fotovoltaicos interconectados sobre las azoteas de algunos edificios. La suma de las capacidades de los sistemas es de 500 kWp.***

# Descripción de los casos (cont.)

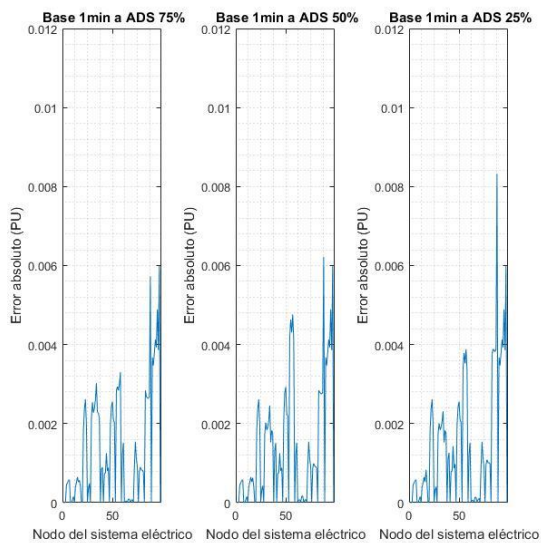
- **F1 a 175%, 150%, 125%**
- *Estudio de flujos de potencia en series de tiempo con paso de muestreo cada 1 minuto ajustado mediante interpolación adaptativa a pasos variables al 75, 50 y 25% del muestreo total.*
- 
- **F5 a 175%, 150%, 125%**
- *Estudio de flujos de potencia en series de tiempo con paso de muestreo cada 5 minutos ajustado mediante interpolación adaptativa a pasos variables al 75, 50 y 25% del muestreo total.*
- 
- **F15 a 175%, 150%, 125%**
- *Estudio de flujos de potencia en series de tiempo con paso de muestreo cada 15 minutos ajustado mediante interpolación adaptativa a pasos variables al 75, 50 y 25% del muestreo total.*

# Tiempos de Ejecución y Errores Absolutos

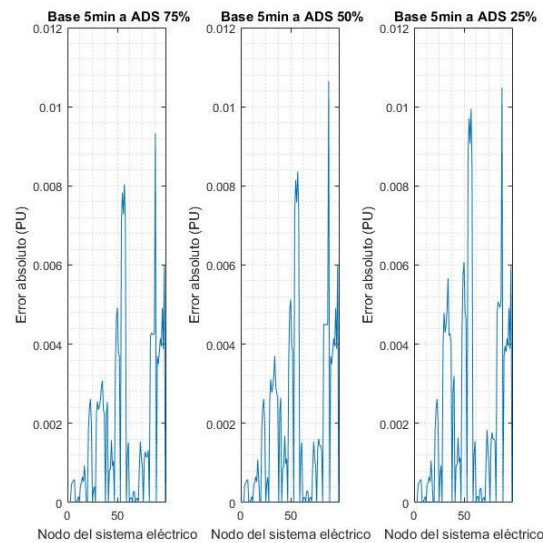
Casos	Tiempo de trabajo computacional		
	15 min	5 min	1 min
	(seg)	(seg)	(seg)
Base	759.6	1982.4	7933.2
Gen Distribuida	787.8	1993.8	8151

Tiempo Trabajo Computacional - Reducción Adaptativa			
Casos		Caso Base	Generación Distribuida
		(segundos)	
1 minuto (segundos)	75%	5902	6194
	50%	4092	3849
	25%	2235	2116
5 minutos (segundos)	75%	1436	1507
	50%	1035	1324
	25%	604	779
15 minutos (segundos)	75%	603	619
	50%	462	475
	25%	317	321

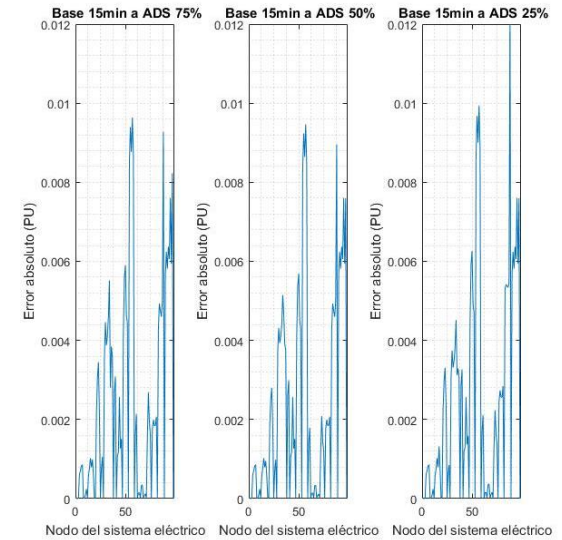
# Errores absolutos obtenidos de los tres casos de estudio



**1 minuto**



**5 minutos**



**15 minutos**

# Conclusiones

- En este artículo se han presentado simulaciones de flujos de potencia en series de tiempo. El algoritmo de flujos de potencia basado en el método numérico de Newton-Raphson fue extendido para incluir series de tiempo de perfiles de carga y generación de sistemas fotovoltaicos.
- El tiempo de trabajo computacional se incrementa cuando un paso de muestreo menor es requerido en el estudio de flujos de potencia en series de tiempo. Realizar ajustes a pasos menores de muestreo a partir de un estudio de flujos de potencia en series de tiempo mediante el empleo de interpolación cúbica, reduce significativamente el tiempo de trabajo computacional y se genera un error absoluto en los voltajes nodales menores a  $1 \times 10^{-3}$ .



**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. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- ([www.ecorfan.org/](http://www.ecorfan.org/) booklets)