



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

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

Title: Instalación y evaluación preliminar de un sistema fotovoltaico en
Zona Costera

Author: D.A Colorado-Garrido, J.V.A Herrera-Romero,
F.J.A Canela-Nieves, B.A Escobedo-Trujillo

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

Pages: 23

Mail: vidherrera@uv.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
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

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			



Universidad Veracruzana

Introducción

Desde hace algunos años, el mundo está acosado por una **crisis energética**.

Frente a esta crisis ha surgido la necesidad de **aprovechar las fuentes de energía disponibles**, como la energía solar.

Una forma de aprovechar la radiación solar es a través de la **energía fotovoltaica**.

Las celdas fotovoltaicas **transforman en electricidad la energía de los fotones** que componen el espectro visible de la luz solar.



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

2016





Universidad Veracruzana

El presente trabajo se lleva a cabo por la **necesidad de economizar y minimizar los efectos ambientales** que conlleva utilizar la energía eléctrica convencional.

Objetivo

La **instalación de un sistema fotovoltaico (FV) de 3.5 kW de generación**, para el suministro de energía eléctrica en la Universidad Veracruzana, campus Coatzacoalcos, con el propósito de buscar una forma alternativa de abastecimiento parcial y económicamente viable.



Universidad Veracruzana

Objetivos específicos

- ✚ Instalar un sistema fotovoltaico de 3.5 kW de generación colocado con una orientación hacia el sur geográfico en un equinoccio de primavera.
- ✚ Hacer mediciones continuas para ver qué tan factible es desde el punto de vista energético instalar paneles solares en esta zona.
- ✚ Economizar y minimizar los efectos ambientales que conlleva utilizar la energía eléctrica convencional.



Universidad Veracruzana

Descripción de sistema FV

COMPONENTE	CARACTERÍSTICA
Arreglo fotovoltaico	14 módulos de 250W, marca Solarworld, sunmodule SW 250 mono
Estructura para módulos	De acero galvanizado
Porta fusible	10 x 38mm 1000V a 32Amp
Fusible	32 Amp
Inversor	Marca KACO 3502xi (3.5 kW)
Gabinete	Para resguardo del inversor
Cable FV	60 m aproximadamente



Universidad Veracruzana

Arreglo fotovoltaico:

- ✚ Cada módulo tiene 60 celdas de tipo mono cristalino.
- ✚ Se conectan en serie (435 V C.D.).
- ✚ Cada módulo generará a máxima potencia 8.05A de corriente (I_{mp}), 8.06A de corriente de cortocircuito (I_{sc}), 31.1V de tensión de potencia máxima (V_{mp}), 37.8V de circuito abierto (V_{oc}), una potencia máxima (P_{max}) de 250W, en condiciones de prueba estándar.





Universidad Veracruzana

Estructura para módulos: De acero galvanizado. Instalada con una altura aproximadamente de 1.83 metros con una pendiente de 20° hasta llegar a nivel del suelo.





Universidad Veracruzana

Fusibles y portafusibles: Consiste en 1 fusible de 32 amperes, se conecta mediante el porta fusible a la fase positiva de los paneles FV para protección eléctrica.

Inversor y gabinete: El inversor es de la marca KAKO, modelo 3502xi, con capacidad de 3500 W, voltaje de operación de 200 VCD hasta 510 VCD, conectado a la red en un sistema bifásico que consta de 2 líneas de alimentación a 120 VCA y un neutro. El inversor se encuentra dentro de un gabinete para resguardo del mismo.

Cable FV: Calibre 10 AWG, de la marca Advanced Digital, del tipo PV Wire (aplicaciones fotovoltaicas).



Universidad Veracruzana



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

2016





Universidad Veracruzana

Ubicación del sistema fotovoltaico

- ✚ Se utilizó una brújula para determinar la orientación
- ✚ Ubicado el sur magnético, procedemos a determinar el sur geográfico.
- ✚ Los sistemas FV deben estar orientados hacia el sur geográfico para una mayor captación solar a lo largo del año.

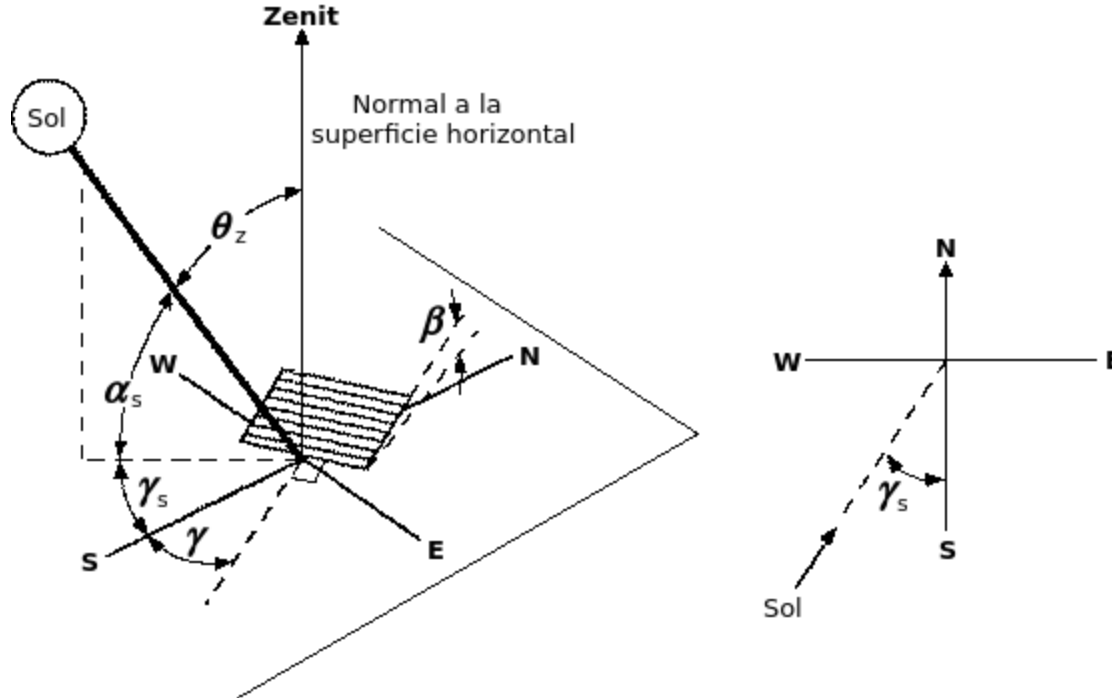




Universidad Veracruzana

Ubicación del sistema fotovoltaico

Para relacionar el plano de alguna orientación en particular, la tierra en cualquier tiempo y la radiación solar entrante, se describe en términos de varios ángulos.





Universidad Veracruzana

Ubicación del sistema fotovoltaico

Se procede a hacer los cálculos para el equinoccio de primavera. Para la Facultad de Ingeniería de la Universidad Veracruzana Campus Coatzacoalcos su latitud es de 18.14° N. y el 16 de febrero día de la instalación



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

2016





Universidad Veracruzana

Ubicación del sistema fotovoltaico

Con los datos obtenidos, se propone la ubicación de los paneles FV.

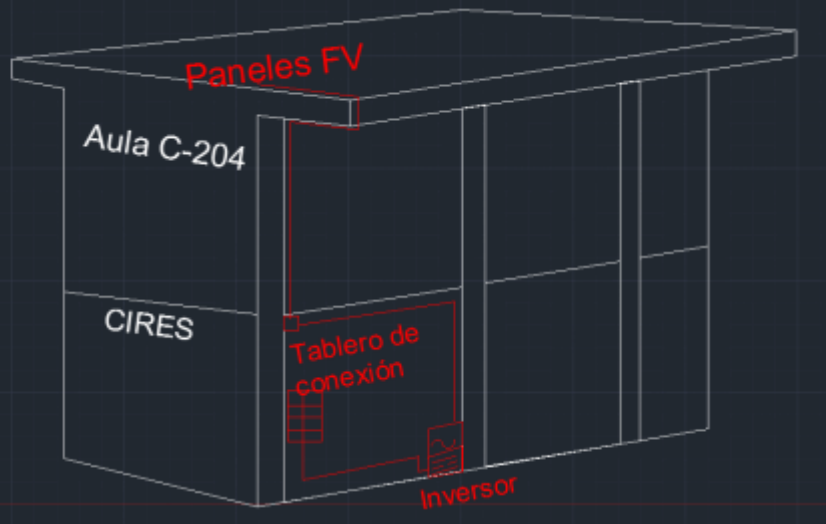


**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

2016

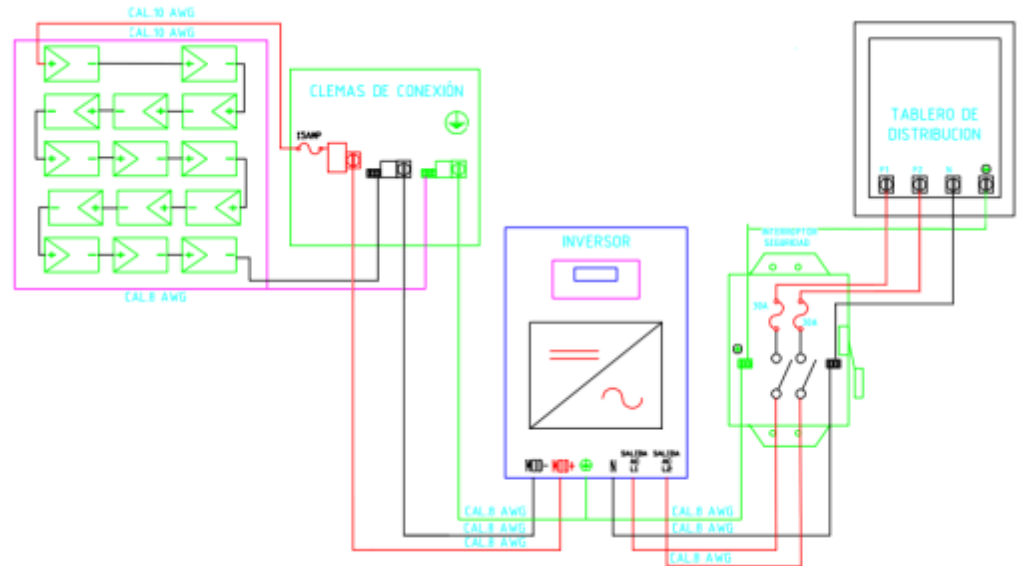


— Tubería de pvc
3/4"
Corte
transversal del
edificio C



La conexión eléctrica de los paneles hasta el tablero de conexión.

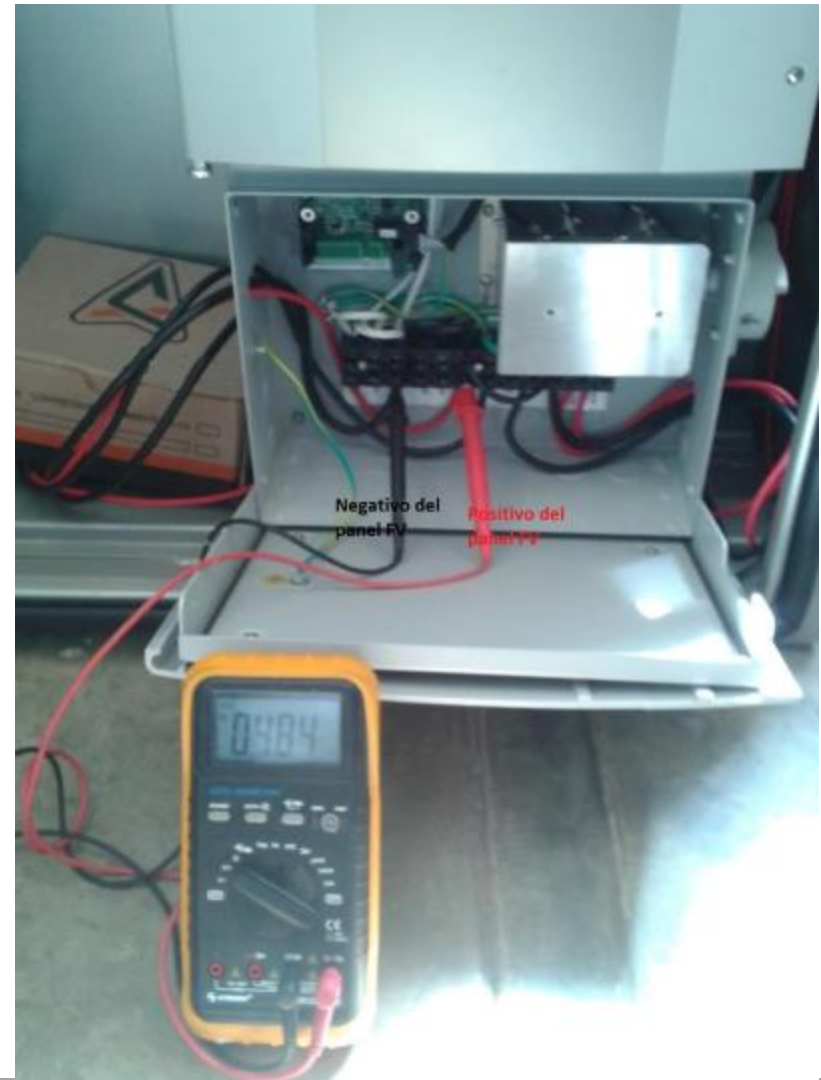
El diagrama eléctrico





Universidad Veracruzana

Después de conectar los paneles FV con el inversor y éste a la red general de corriente eléctrica, se encendió el inversor y realizó una medición de prueba.





Universidad Veracruzana

Toma y análisis de datos

- ✚ El monitoreo y análisis de datos se realiza con el analizador de redes eléctricas FLUKE® y el software Power Log®, respectivamente.
- ✚ Se analiza una semana de mediciones a la salida del inversor y una semana de mediciones a la entrada del inversor.
- ✚ Se hacen las mediciones con intervalos de 1 segundo entre mediciones.



Universidad Veracruzana

Análisis datos en la salida del inversor (voltaje de C.A.)

Este periodo de análisis comprende del 20 de febrero del 2014 a las 02:33:49 p.m. hasta el 28 de febrero del 2014 a las 02:00:28 p.m.



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

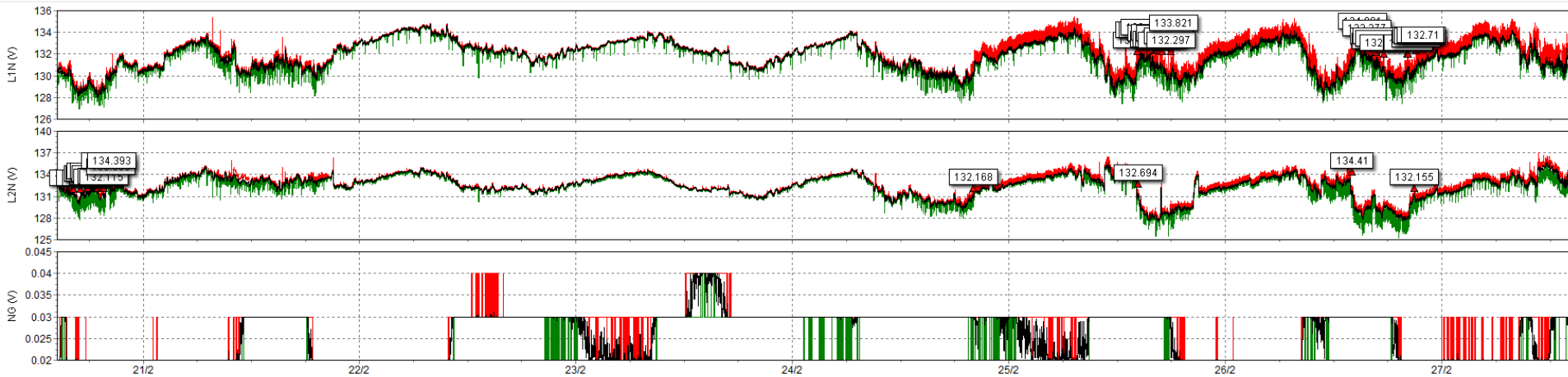
2016





Universidad Veracruzana

Tensión



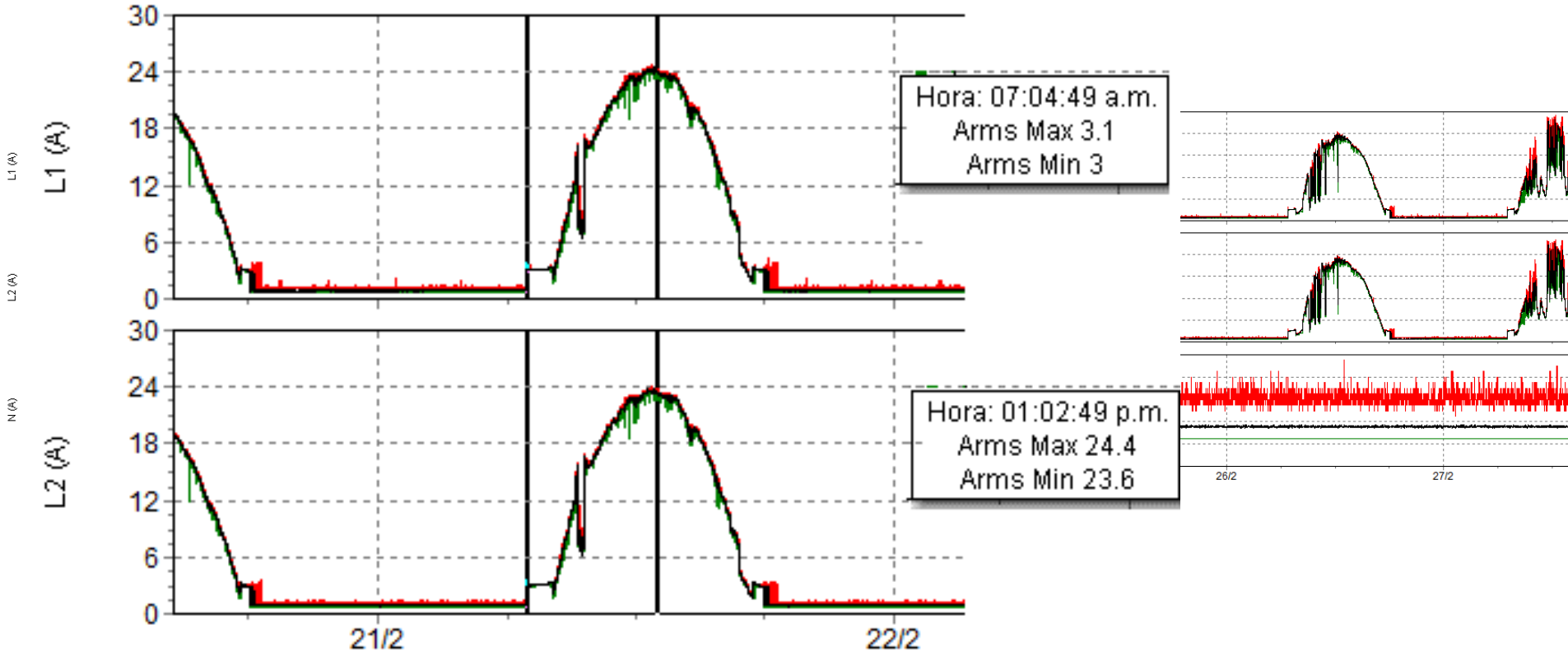
En L1N y L2N se aprecia que el rango del voltaje no sobrepasa de 137 VCA ni es inferior a 127 VCA.

El voltaje que circula por el neutro tiene valores muy pequeños, de un mínimo de 0.02 VCA y 0.04 VCA, que son prácticamente despreciables.



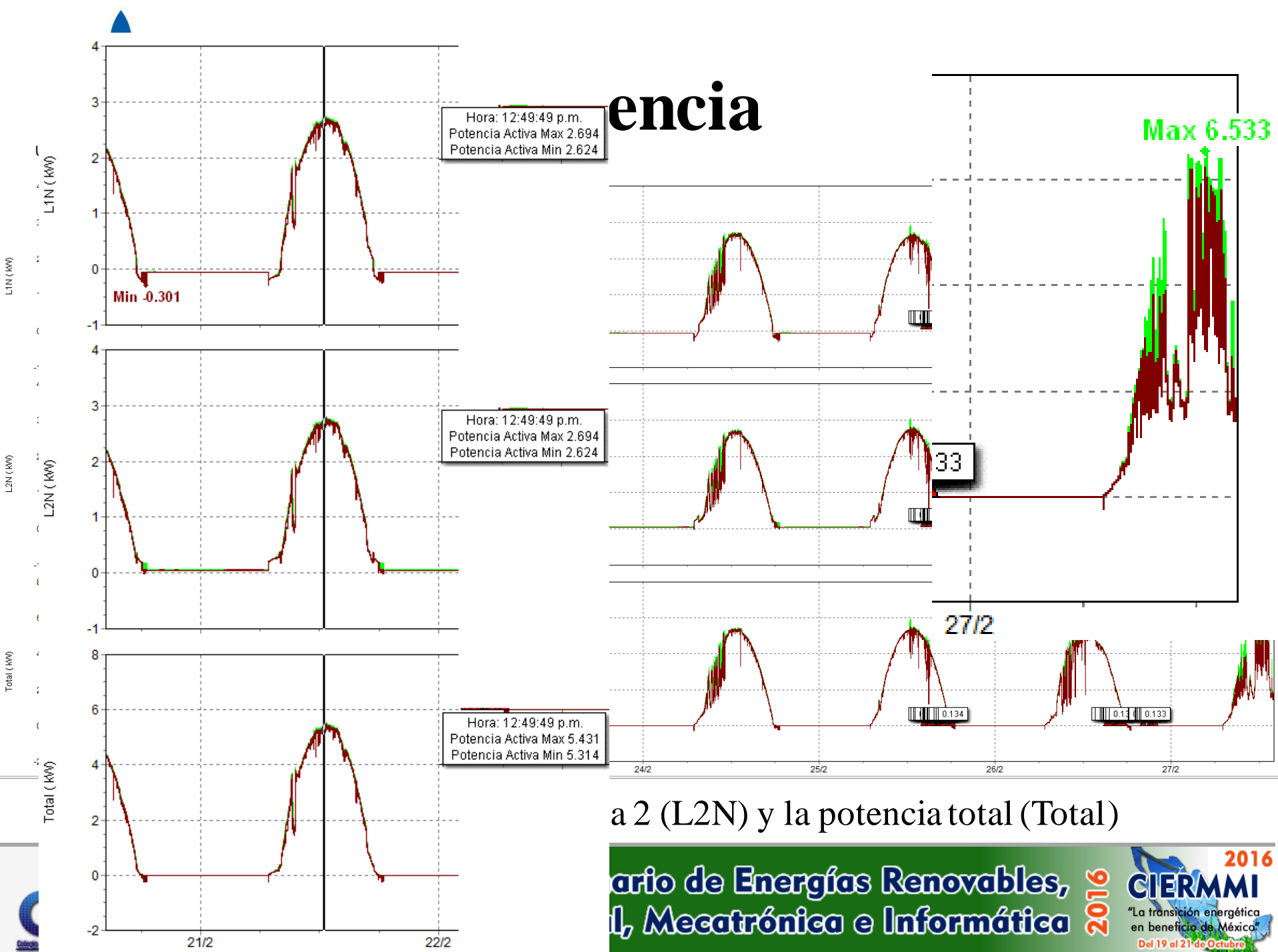
Universidad Veracruzana

Corriente



La parte plana cercana a cero Amperes corresponde a la noche y la parte curva corresponde al día.

encia





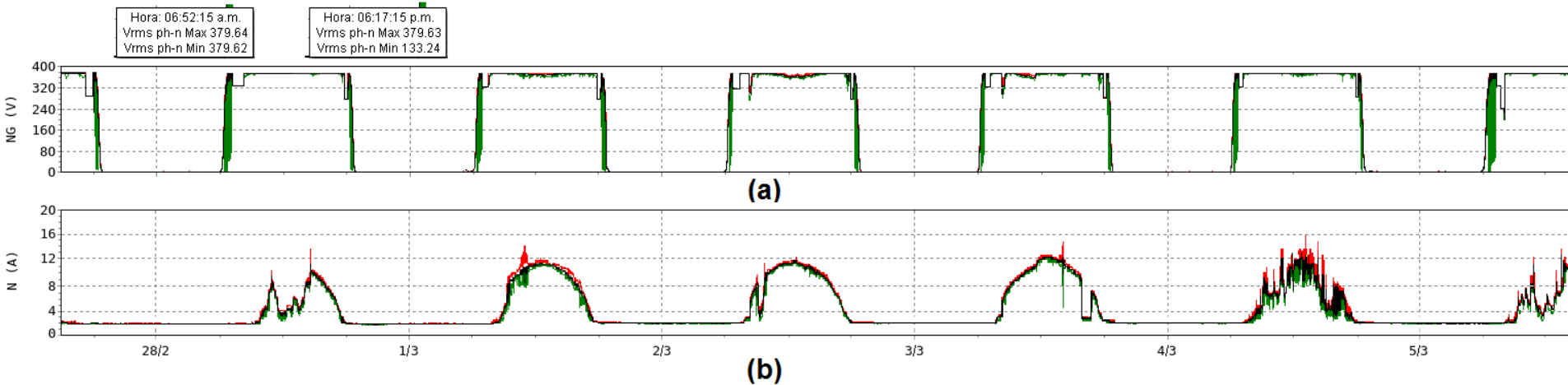
Universidad Veracruzana

Análisis datos en la entrada del inversor (voltaje de c.d.)

Se analiza los parámetros de voltaje y corriente a la entrada del inversor (energía que entrega directamente los paneles FV). Los datos registrados comprenden del 27 de febrero al 5 de marzo.



Universidad Veracruzana



El voltaje generado por el sistema fotovoltaico a las 6:52 a.m. es de 379 V. Después se mantiene constante hasta que a las 6:17 p.m. comienza a disminuir el voltaje.

La gráfica de corriente es similar a la analizada en la gráfica de corriente alterna



Conclusiones

- ✚ La capacidad de generación del sistema fotovoltaico en las condiciones estándar de prueba es de 3.5 kW.
- ✚ En el análisis de potencia de corriente alterna anteriormente expuesto se muestran valores de hasta 3.3 kW de generación por fase (el sistema entrega un arreglo bifásico).
- ✚ Comparando éste último valor con el de la condición estándar de prueba se llega a la conclusión de que la radiación solar en la ciudad de Coatzacoalcos es mayor del orden de 1000 W/m², esto hace que **la zona sea altamente factible para colocar sistemas fotovoltaicos** y así sacar mayor provecho de la energía solar.
- ✚ Por lo tanto, instalar este tipo de sistemas fotovoltaicos en esta zona traería muchos beneficios, ya que es una energía limpia y amigable con el medio ambiente.



Referencias

- [1] SolarWorld. (2013). Sunmodule SW 250 mono. Septiembre 15, 2016, de SolarWorld Sitio web: <https://www.solarworld-usa.com/~/media/www/files/datasheets/sunmodule-plus/sunmodule-solar-panel-250-mono-ds.pdf>
- [2] Kaco new energy. (2013). Blueplanet Operating and Installation Instructions 1502xi - 5002xi. Septiembre 15, 2016, de Kaco new energy Sitio web: http://kaco-newenergy.com/fileadmin/data/downloads/products/USA/Residential_Products/02xi/MNL_OP_bp02xi_en_01.pdf
- [3] Advanced Digital Cable Inc. (2015). PV photovoltaic cable. Septiembre 15, 2016, de ADC Sitio web: http://www.adcable.com/images/renewable_catalog/ADC_600V_PV.pdf
- [4] Fluke. (2004). Fluke 433/434 Three phase power quality analyzer. Septiembre 15, 2016, de Fluke corporation Sitio web: http://assets.fluke.com/manuals/434_____umeng0000.pdf
- [5] Duffie J.A. y Beckman W.A.. (2013). Solar engineering of thermal processes. Hoboken, New Jersey: Wiley.
- [6] Kalogirou S. (2009). Solar energy engineering: processes and systems. USA: Academic Press Elsevier Science.
- [7] Fluke Corporation. (2007). Power Log PC Application Software. Septiembre 15, 2016, de Fluke corporation Sitio web: <http://assets.fluke.com/manuals/PowerLogumeng0100.pdf>



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/ booklets)