



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

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

Title: Medición de radiación solar global y comparación con datos de satélites para un sitio de México

Author: Luis Martin DIBENE ARRIOLA

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

Pages: 16
Mail: ldibene@utbb.edu.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

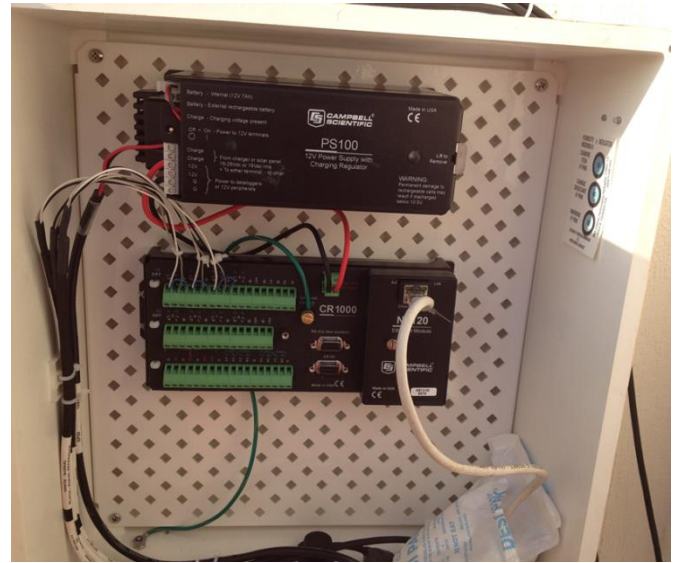
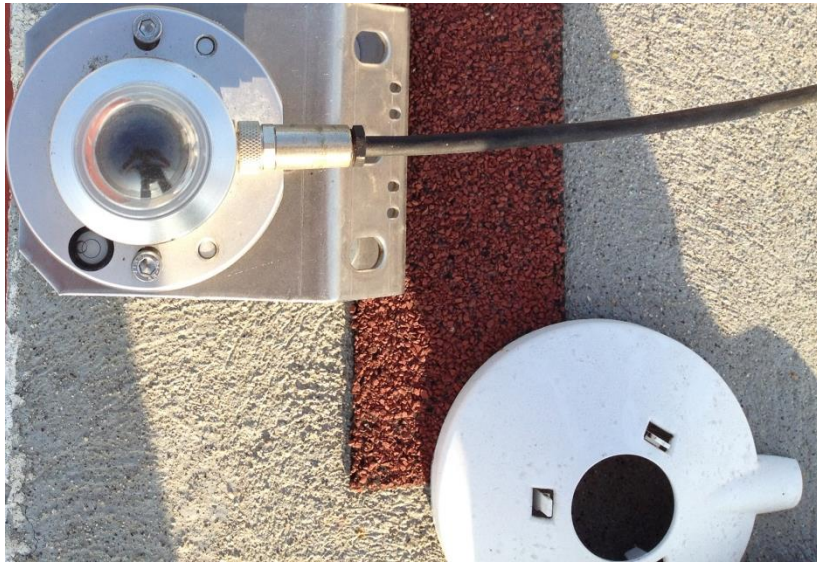
Holdings


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			

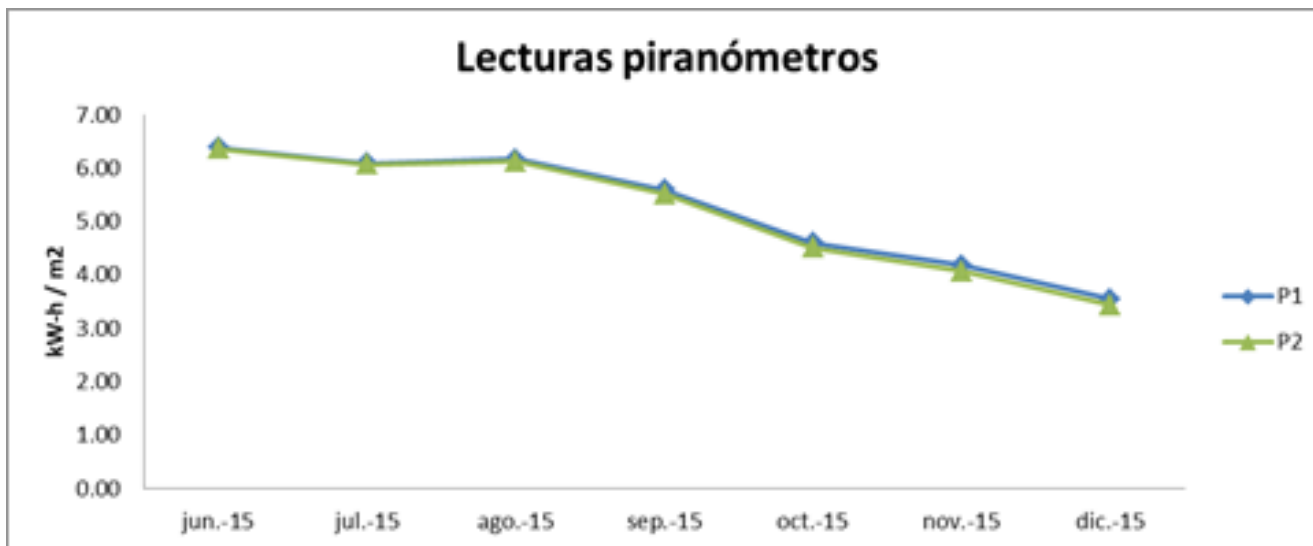
Medición de radiación solar global y comparación con datos de satélites para un sitio de México

Luis Martin Dibene Arriola
ldibene@utbb.edu.mx

Universidad Tecnológica de Bahía de Banderas
División Ingenierías, Boulevard Nuevo Vallarta N° 65 Pte.
C.P. 63732
Teléfono: 3221350567



 KIPP & ZONEN SINCE 1800		CALIBRATION CERTIFICATE
CERTIFICATE NUMBER	010321140846	
PYRANOMETER MODEL	CMP 3	
SERIAL NUMBER	140846	
SENSITIVITY	14.30 $\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$ at normal incidence on horizontal pyranometer	
IMPEDANCE	33 Ω	
TEMPERATURE	22 \pm 2 $^{\circ}\text{C}$	
REFERENCE PYRANOMETER	Kipp & Zonen CMP 3 sn 071176 active from 01 January 2014	
CALIBRATION DATE	27 May 2014	
CLASSIFICATION	ISO 9060, Second Class	

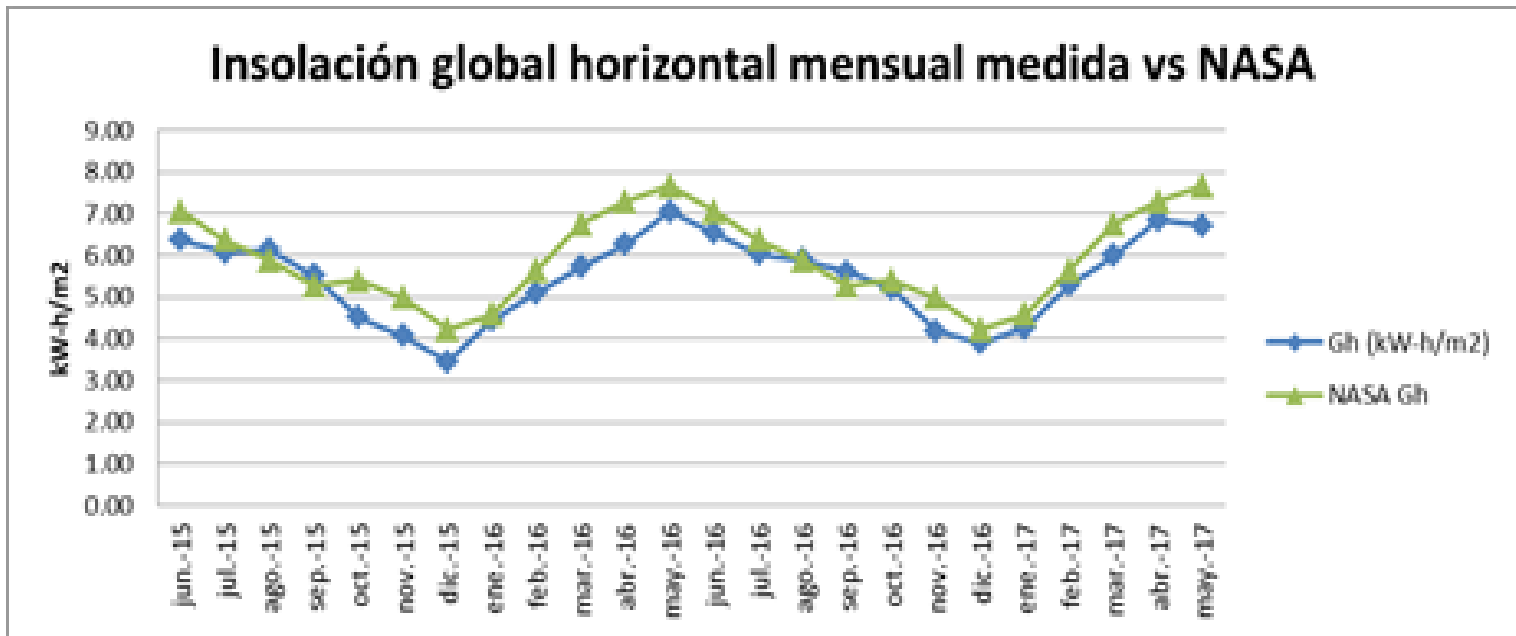


	Diferencia entre Lecturas piranómetros respecto a P2	
	Diferencia	(%)
jun-15	0.01	0.21
jul-15	0.02	0.32
ago-15	0.05	0.82
sep-15	0.07	1.29
oct-15	0.09	1.99
nov-15	0.12	2.83
dic-15	0.10	3.00

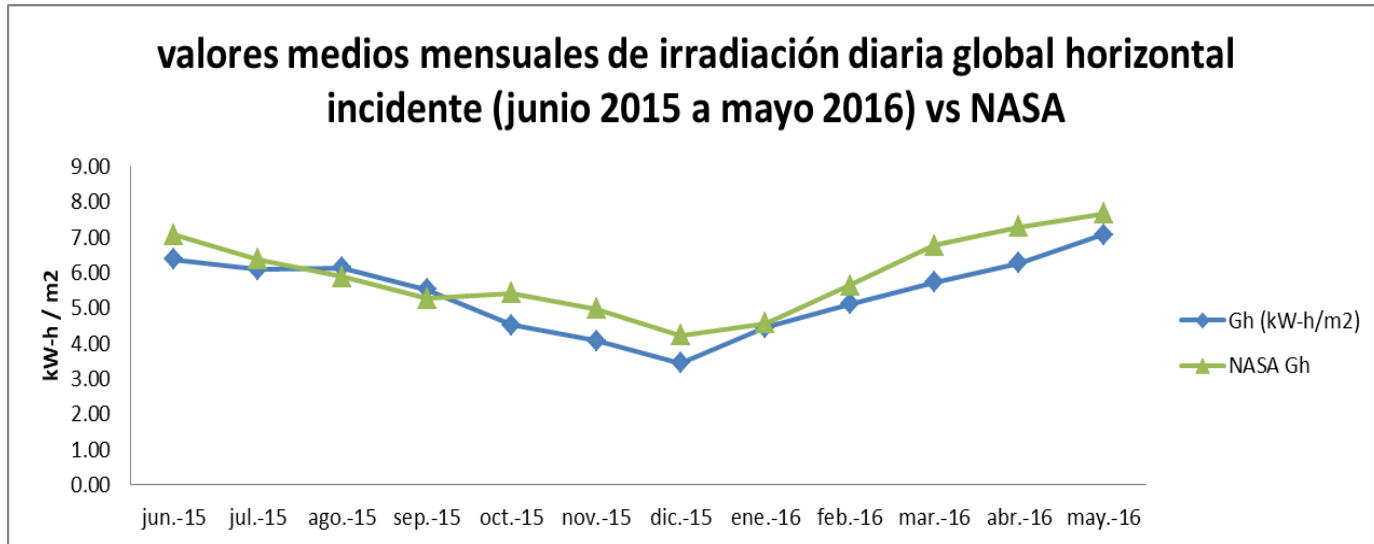
Tabla 2. Porcentaje de variación de las lecturas entre los piranómetros 1 y 2, respecto al 2.

	Insolación	Insolación	Insolación	Insolación
	Global	Global	Global	Global
	Horizontal	Inclinada	Horizontal	Inclinada
	G_h (kW-h/m ²)	G_{20° (kW-h/m ²)	NASA G_{hN}	NASA $G_{20^\circ N}$
jun-15	6.37	5.61	7.06	7.10
jul-15	6.08	5.50	6.37	6.33
ago-15	6.13	5.89	5.88	5.69
sep-15	5.53	5.84	5.27	5.41
oct-15	4.52	5.27	5.41	6.05
nov-15	4.07	5.30	4.98	6.09
dic-15	3.45	4.55	4.22	5.23
ene-16	4.44	6.06	4.57	5.62
feb-16	5.10	6.36	5.64	6.56
mar-16	5.73	6.32	6.76	7.26
abr-16	6.27	6.20	7.29	7.21
may-16	7.06	6.43	7.67	7.05
jun-16	6.54	5.83	7.06	7.10
jul-16	6.03	5.47	6.37	6.33
ago-16	5.89	5.66	5.88	5.69
sep-16	5.61	5.89	5.27	5.41
oct-16	5.20	6.19	5.41	6.05
nov-16	4.18	5.52	4.98	6.09
dic-16	3.90	5.46	4.22	5.23
ene-17	4.26	5.83	4.57	5.62
feb-17	5.28	6.68	5.64	6.56
mar-17	5.99	6.67	6.76	7.26
abr-17	6.86	6.86	7.29	7.21
may-17	6.71	6.28	7.67	7.05

Tabla 3. Valores medios mensuales de irradiación diaria global (horizontal, e inclinada 20° al sur) incidente, medidas vs los valores correspondientes NASA.



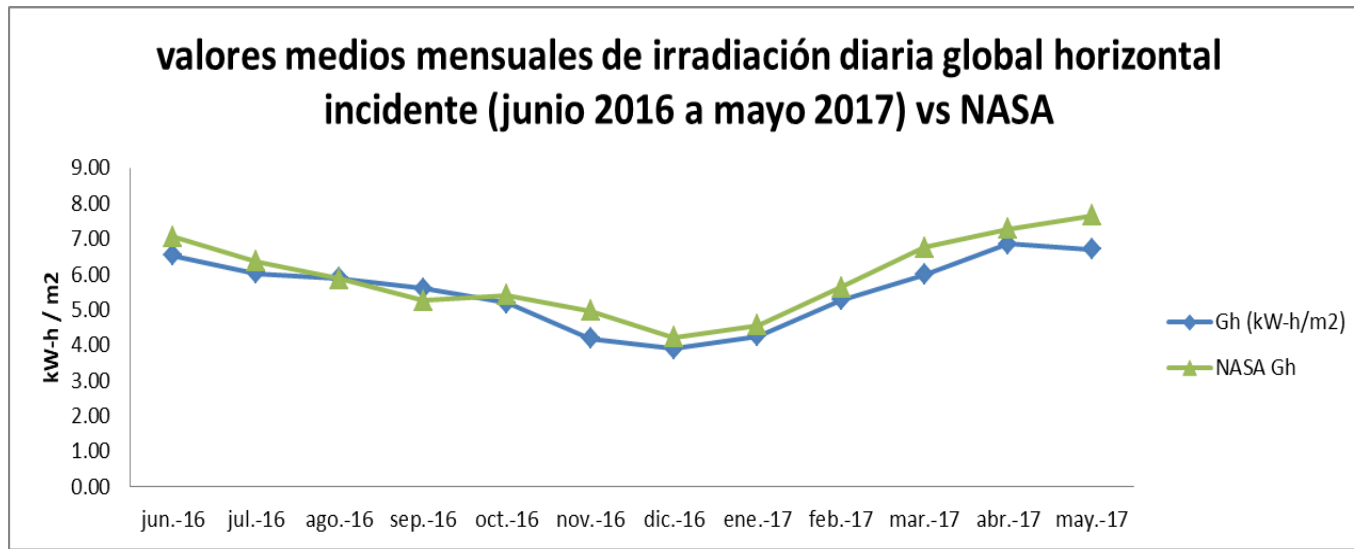
Gráfica 2. Comportamiento de la radiación global horizontal medida (kW-h/m^2 vs la radiación global horizontal mensual de la NASA para el sitio de medición.



Gráfica 3. Comparación entre los valores medios mensuales de irradiación diaria global horizontal incidente medidos vs NASA. Junio 2015 a mayo 2016.

	Diferencia (NASA-Gh)	% de la diferencia respecto a NASA
jun-15	0.69	9.77
jul-15	0.29	4.60
ago-15	-0.25	-4.20
sep-15	-0.26	-4.84
oct-15	0.89	16.53
nov-15	0.91	18.21
dic-15	0.77	18.31
ene-16	0.13	2.85
feb-16	0.54	9.53
mar-16	1.03	15.24
abr-16	1.02	14.03
may-16	0.61	7.94

Tabla 4. Valores de la diferencia entre los valores NASA y su porcentaje respecto NASA. Periodo junio 2015 a mayo 2016.



Gráfica 4. Comparación entre los valores medios mensuales de irradiación diaria global horizontal incidente medidos vs NASA. Junio 2016 a mayo 2017.

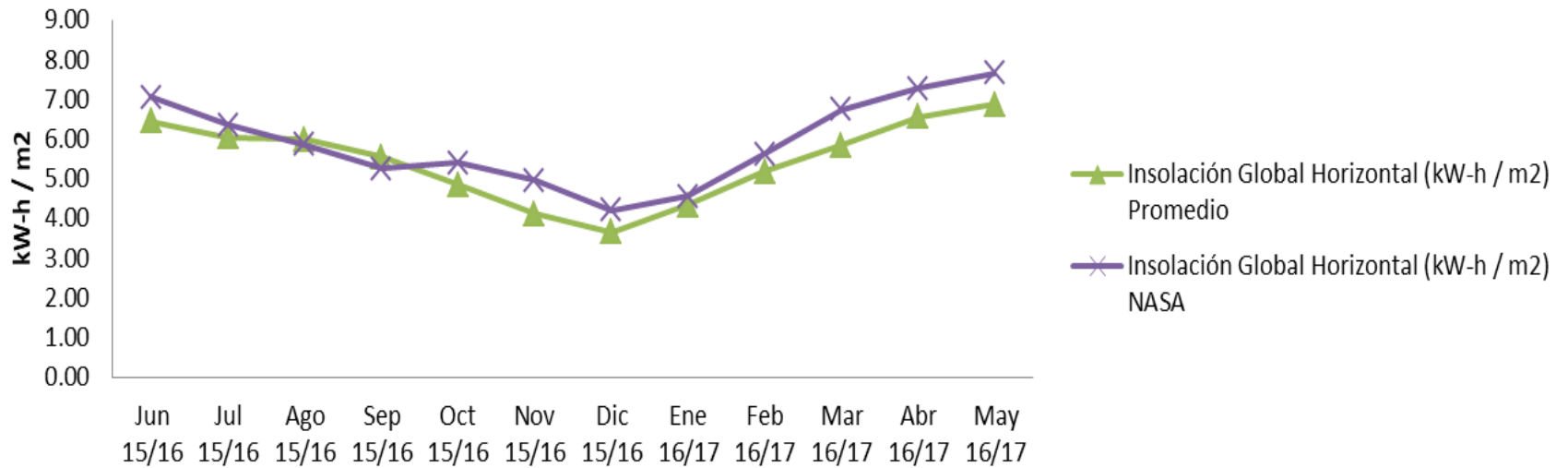
	Diferencia (NASA-Gh)	% de la diferencia respecto a NASA
jun-16	0.52	7.33
jul-16	0.34	5.30
ago-16	-0.01	-0.17
sep-16	-0.34	-6.40
oct-16	0.21	3.84
nov-16	0.80	16.02
dic-16	0.32	7.60
ene-17	0.31	6.87
feb-17	0.36	6.31
mar-17	0.77	11.32
abr-17	0.43	5.96
may-17	0.96	12.45

Tabla 5. Valores de la diferencia entre los valores NASA y su porcentaje respecto NASA. Periodo junio 2016 a mayo 2017.

	Diferencia (NASA-Gh) kW-h / m ²	Valor absoluto de la diferencia kW-h / m ²
jun-15	0.69	0.69
jul-15	0.29	0.29
ago-15	-0.25	0.25
sep-15	-0.26	0.26
oct-15	0.89	0.89
nov-15	0.91	0.91
dic-15	0.77	0.77
ene-16	0.13	0.13
feb-16	0.54	0.54
mar-16	1.03	1.03
abr-16	1.02	1.02
may-16	0.61	0.61
Total diferencia en promedio		0.62
jun-16	0.52	0.52
jul-16	0.34	0.34
ago-16	-0.01	0.01
sep-16	-0.34	0.34
oct-16	0.21	0.21
nov-16	0.80	0.80
dic-16	0.32	0.32
ene-17	0.31	0.31
feb-17	0.36	0.36
mar-17	0.77	0.77
abr-17	0.43	0.43
may-17	0.96	0.96
Total diferencia en promedio		0.45

Tabla6. Valor absoluto de las diferencias entre los valores NASA y medidos y sus promedios.

Insolación global horizontal promedio vs NASA



Gráfica 5. Promedio de los valores medios mensuales de irradiación diaria global horizontal incidente medidos vs los correspondientes valores NASA.

Insolación Global Horizontal (kW-h / m2)		
Mes-Año	Promedio	NASA
Jun 15/16	6.46	7.06
Jul 15/16	6.05	6.37
Ago 15/16	6.01	5.88
Sep 15/16	5.57	5.27
Oct 15/16	4.86	5.41
Nov 15/16	4.13	4.98
Dic 15/16	3.67	4.22
Ene 16/17	4.35	4.57
Feb 16/17	5.19	5.64
Mar 16/17	5.86	6.76
Abr 16/17	6.56	7.29
May 16/17	6.89	7.67
TOTAL	65.60	71.12
PROMEDIO DIARIO kW/m2	5.47	5.93

Tabla 7. Promedio de los valores medios mensuales de irradiación diaria global horizontal incidente medidos vs NASA.

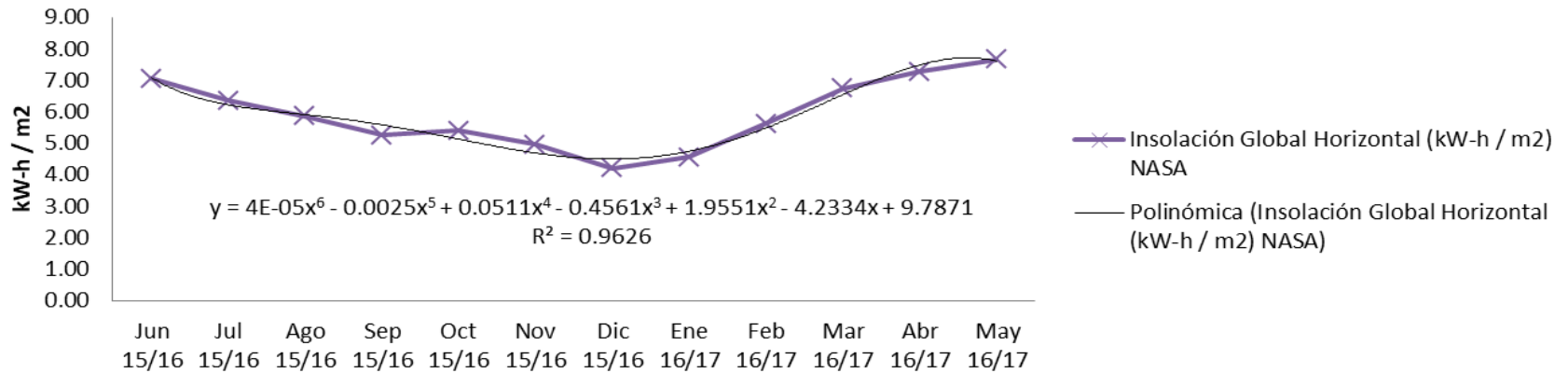
Mes-Año	Promedio	NASA	Diferencia NASA - Gh	Valor absoluto de la diferencia NASA - Gh
Jun 15/16	6.46	7.06	0.60	0.60
Jul 15/16	6.05	6.37	0.32	0.32
Ago 15/16	6.01	5.88	-0.13	0.13
Sep 15/16	5.57	5.27	-0.30	0.30
Oct 15/16	4.86	5.41	0.55	0.55
Nov 15/16	4.13	4.98	0.85	0.85
Dic 15/16	3.67	4.22	0.55	0.55
Ene 16/17	4.35	4.57	0.22	0.22
Feb 16/17	5.19	5.64	0.45	0.45
Mar 16/17	5.86	6.76	0.90	0.90
Abr 16/17	6.56	7.29	0.73	0.73
May 16/17	6.89	7.67	0.78	0.78
TOTAL	65.60	71.12	5.52	6.37
PROMEDIO kW-h / m2	5.47	5.93	0.46	0.53

Tabla 8. Promedio de las diferencias en valor absoluto de los valores medios mensuales de irradiación diaria global horizontal incidente medidos vs NASA.

Mes-Año	Promedio	NASA	Diferencia NASA - Gh	% de la diferencia respecto a NASA
Jun 15/16	6.46	7.06	0.60	8.55
Jul 15/16	6.05	6.37	0.32	4.95
Ago 15/16	6.01	5.88	-0.13	-2.18
Sep 15/16	5.57	5.27	-0.30	-5.62
Oct 15/16	4.86	5.41	0.55	10.19
Nov 15/16	4.13	4.98	0.85	17.11
Dic 15/16	3.67	4.22	0.55	12.95
Ene 16/17	4.35	4.57	0.22	4.86
Feb 16/17	5.19	5.64	0.45	7.92
Mar 16/17	5.86	6.76	0.90	13.28
Abr 16/17	6.56	7.29	0.73	9.99
May 16/17	6.89	7.67	0.78	10.20
TOTAL	65.60	71.12	5.52	92.20
PROMEDIO kW-h / m ²	5.47	5.93	0.46	7.68

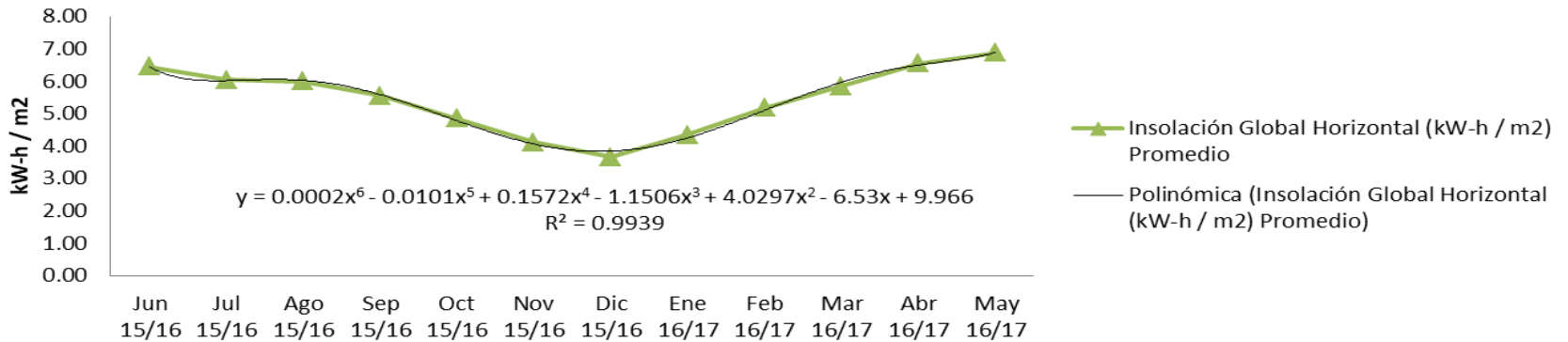
Tabla 9. Diferencia, en porcentaje, entre los valores NASA y valores medidos de la irradiación horizontal.

Insolación global horizontal promedio vs NASA



Gráfica 6. Línea de tendencia para los datos de la NASA, correspondiente a una ecuación polinómica de grado 6 (ecuación 4).

Insolación global horizontal promedio vs NASA



Gráfica 7. Línea de tendencia para los datos de medidos, correspondiente a una ecuación polinómica de grado 6 (ecuación 5).

Mes-Año	Promedio	NASA	Porcentaje de diferencia respecto a la NASA
Jun 15/16	5.72	7.10	19.45
Jul 15/16	5.48	6.33	13.39
Ago 15/16	5.78	5.69	-1.56
Sep 15/16	5.86	5.41	-8.37
Oct 15/16	5.73	6.05	5.32
Nov 15/16	5.41	6.09	11.16
Dic 15/16	5.00	5.23	4.30
Ene 16/17	5.95	5.62	-5.81
Feb 16/17	6.52	6.56	0.64
Mar 16/17	6.50	7.26	10.48
Abr 16/17	6.53	7.21	9.37
May 16/17	6.35	7.05	9.89
TOTAL	70.84	75.60	68.25
PROMEDIO kW-h / m²	5.90	6.30	5.69

Tabla 10. Valores medios mensuales de irradiación global inclinada para los dos años de mediciones vs los correspondientes valores que da la NASA (kW-h / m²) y porcentaje de diferencia respecto a la NASA.



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)