



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: Análisis comparativo entre el modelo dinámico y el modelo de la IEC para obtener la curva de potencia de turbinas eólicas

Author: Iliana Jeanette RODRÍGUEZ LÓPEZ

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

Pages: 14
Mail: Ing.ilianarodriguez@gmail.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
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			

Introducción

- La curva de potencia de un aerogenerador de eje horizontal indica la potencia de salida a diferentes velocidades del viento.
- El objetivo fue modelar con datos reales obtenidos con los instrumentos de medición del mástil meteorológico ubicado en La Ventosa, Oaxaca, México durante el período de un año.



Figura 1 Turbina Eólica de CIATEO.

Metodología

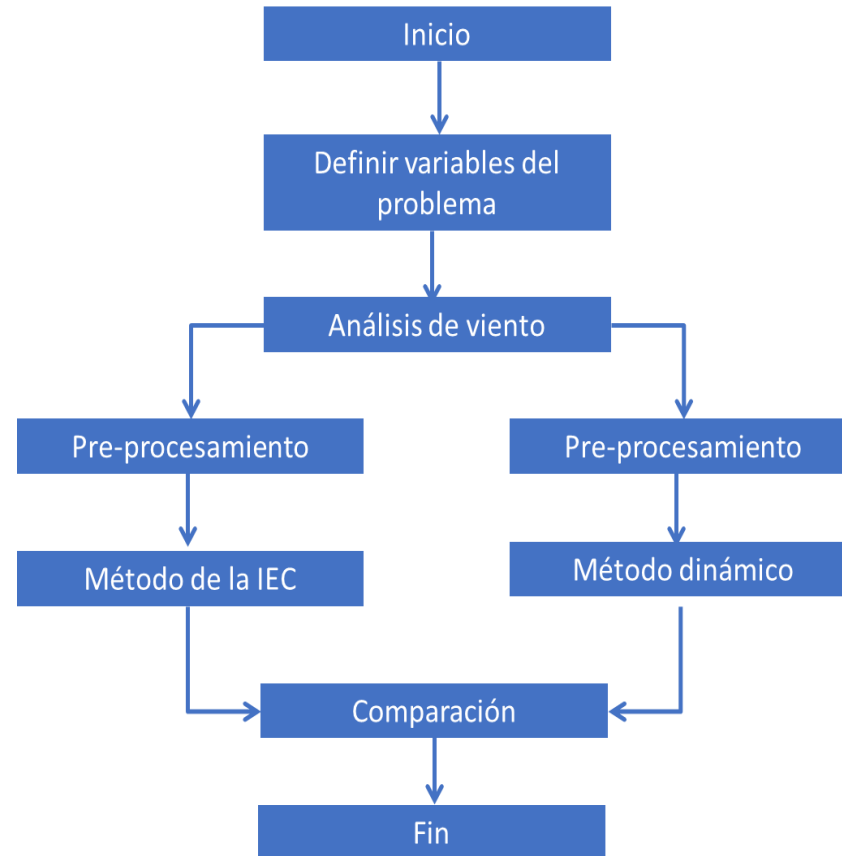


Figura 2 Diagrama de la metodología desarrollada.

VARIABLES

Los datos obtenidos por estos equipos son:

- Velocidad de viento
- Dirección del viento
- Presión
- Temperatura y humedad

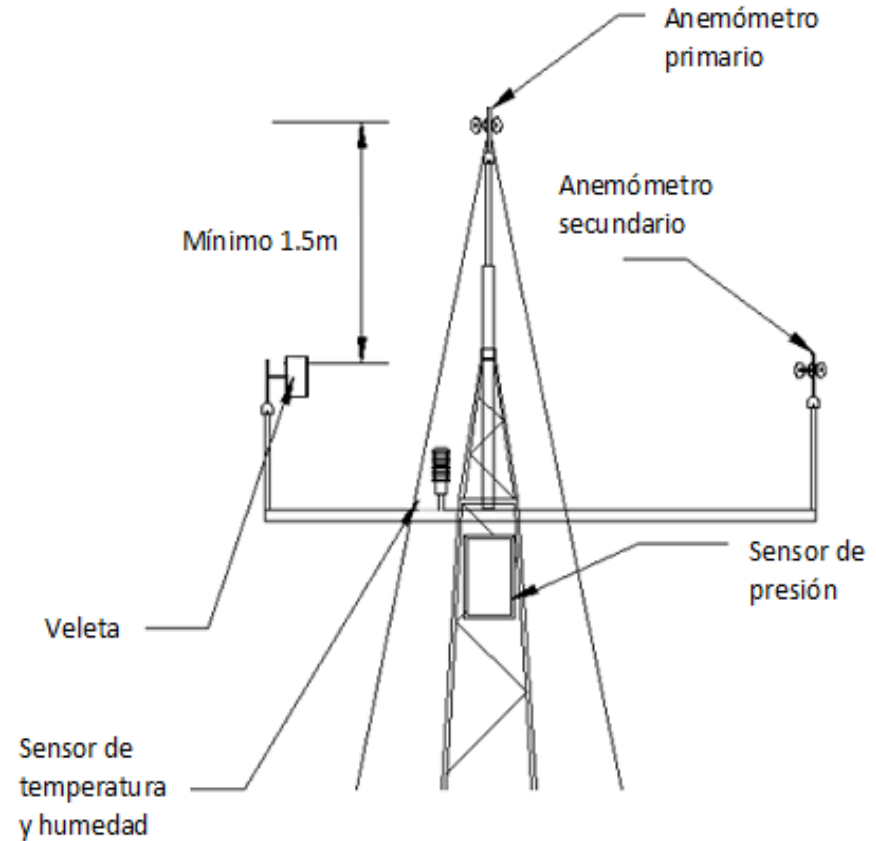


Figura 3 Instrumentos de medición en la torre anemométrica (IEC-61400-12-1, 2005-12).

Análisis del viento

- La Ventosa, Oaxaca, México se caracteriza por tener un gran potencial eólico.

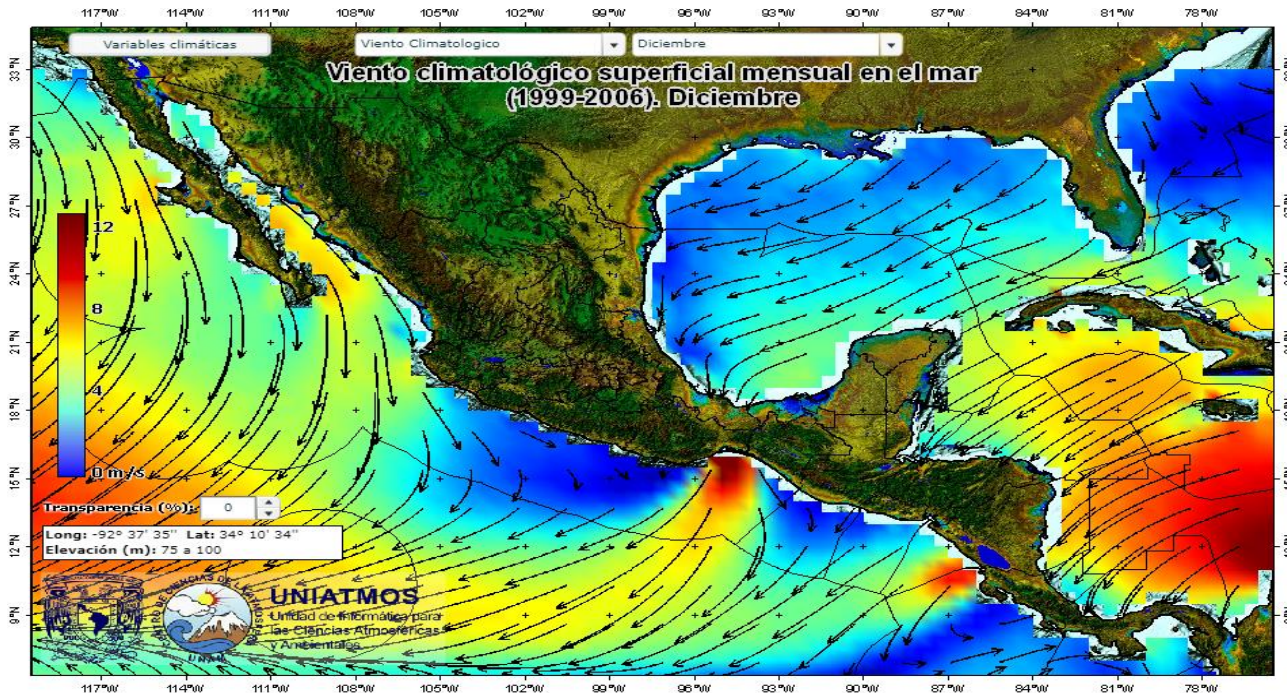


Figura 4 Localización de La Ventosa, Oaxaca (UNAM,2013).

Análisis del viento

- La rosa de los vientos tiene como objetivo determinar la dirección predominante del viento de La Ventosa, Oaxaca.

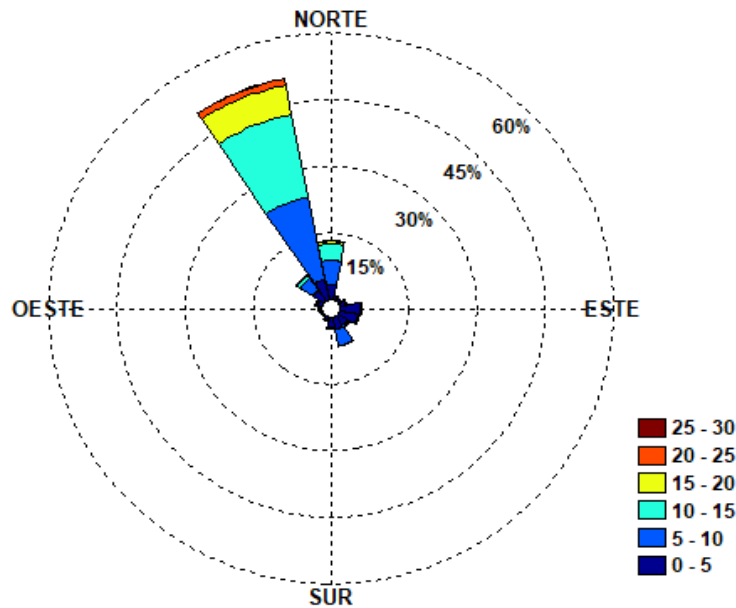


Figura 5 Rosa de los vientos.

Tabla 1 Repeticiones de datos clasificados por la dirección y el sector de velocidad a 40 m de altura.

Sector de velocidad	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Total
0 - 5	3722	640	2665	3030	2312	546	397	1837	15149
5 - 10	11351	87	240	440	2015	31	22	1600	15786
10 - 15	10524	0	2	0	20	1	131	519	11197
15 - 20	3436	0	0	0	0	0	28	130	3594
20 - 25	746	0	0	0	0	0	0	13	759
25 - 30	27	0	0	0	0	0	0	0	27
Total	29806	727	2907	3470	4347	578	578	4099	46512

Análisis del viento

- Grafico de velocidades promedio del viento mensual de La Ventosa, donde alcanza los 12 m/s de la velocidad promedio.

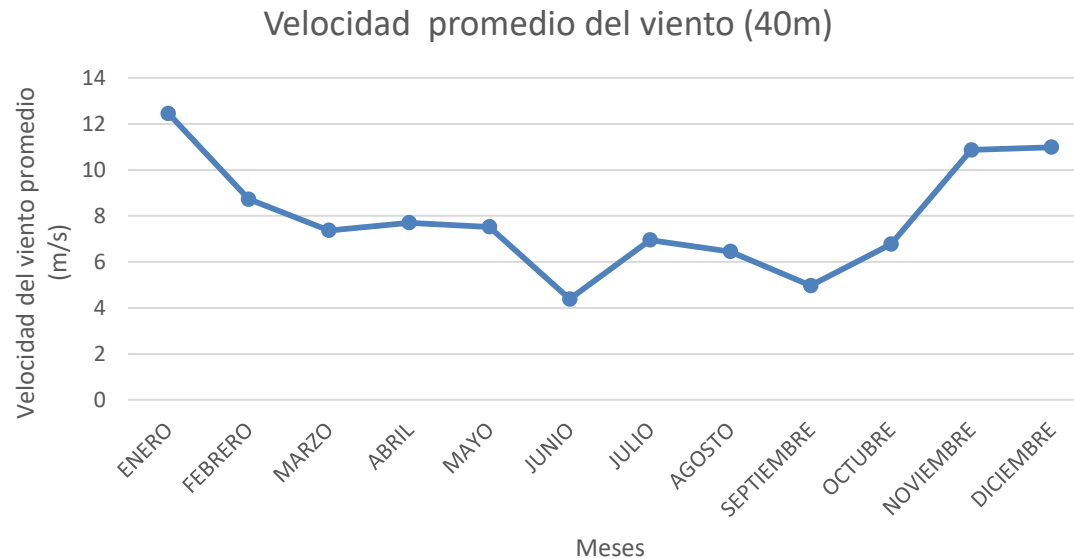


Gráfico 1 Velocidad mensual promedio del viento.

Análisis del viento

- La Ventosa, cuenta con una distribución Weibull con un factor $k=1.54$ y $c=8.89$ m/s.

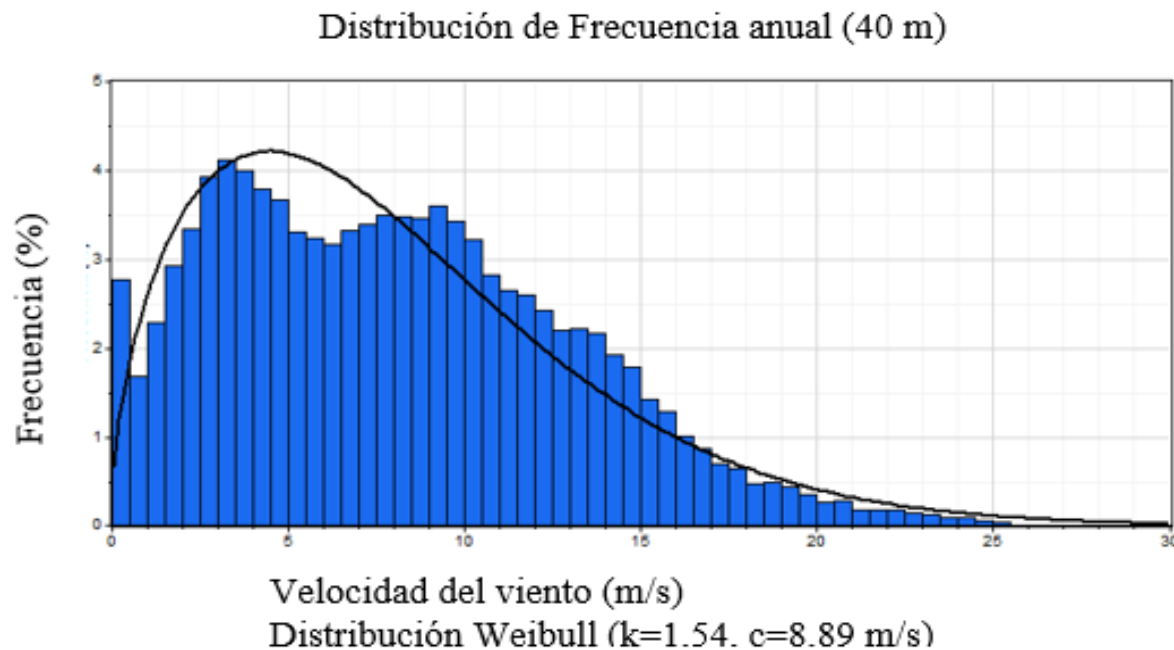


Gráfico 2 Localización de La Ventosa, Oaxaca (Carranza- Edwards, 2000).

Análisis del viento

- La Ventosa, cuenta con una distribución Weibull con un factor $k=2.245$ y $c=6.463$ m/s. Y una distribución doble Weibull de $k_1= 2.685$, $c_1= 3.773$ y $k_2=4.083$ y $c_2=8.731$.

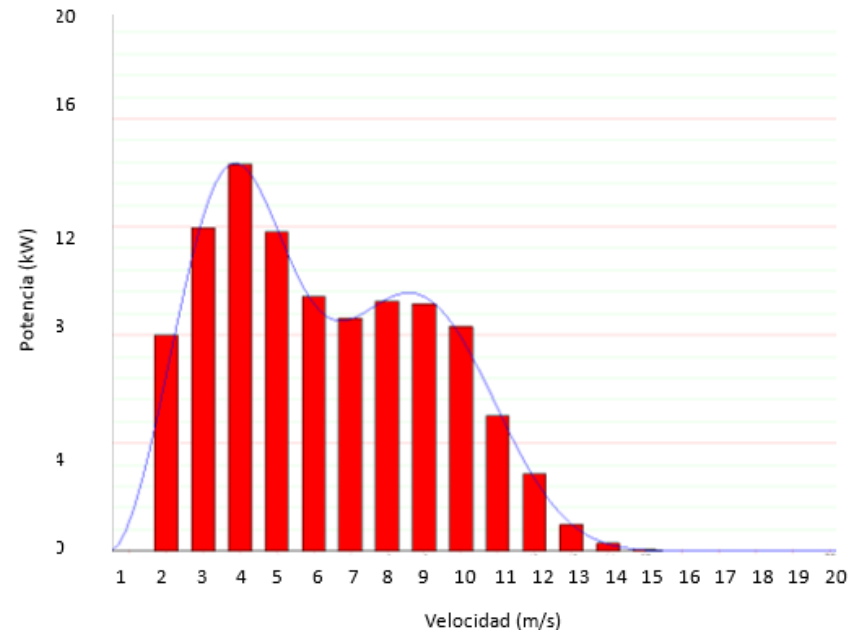
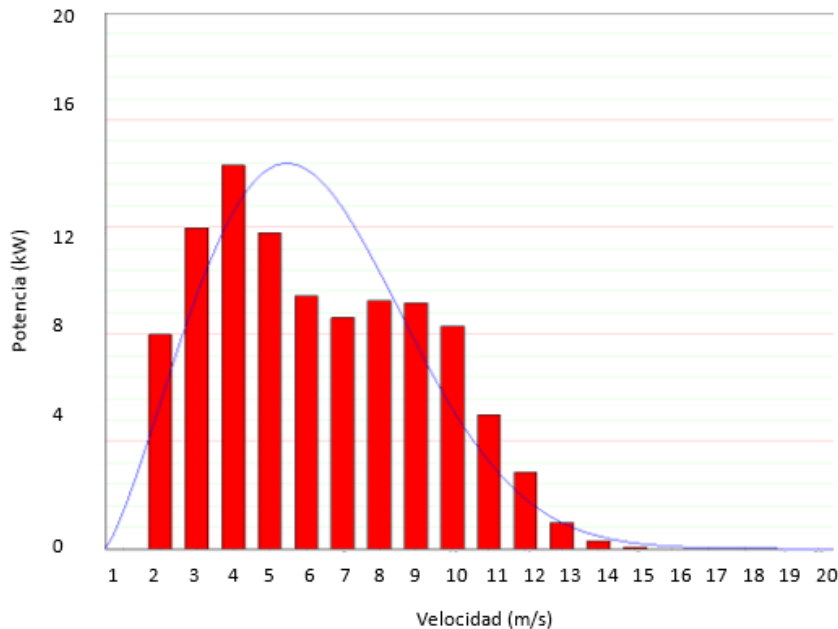


Gráfico 3 Distribución Weibull / Distribución doble Weibull.

Método de la IEC

Este procedimiento colecta datos para $\{u(t), P(t)\}$ en promedios de 10 min. Utiliza el “método de los bins” ocupando las siguientes formulas.

- $$u_i = \frac{1}{N_i} \sum_{j=1}^{N_i} u_{n,i,j}$$
 (1)

- $$P_i = \frac{1}{N_i} \sum_{j=1}^{N_i} P_{n,i,j}$$
 (2)

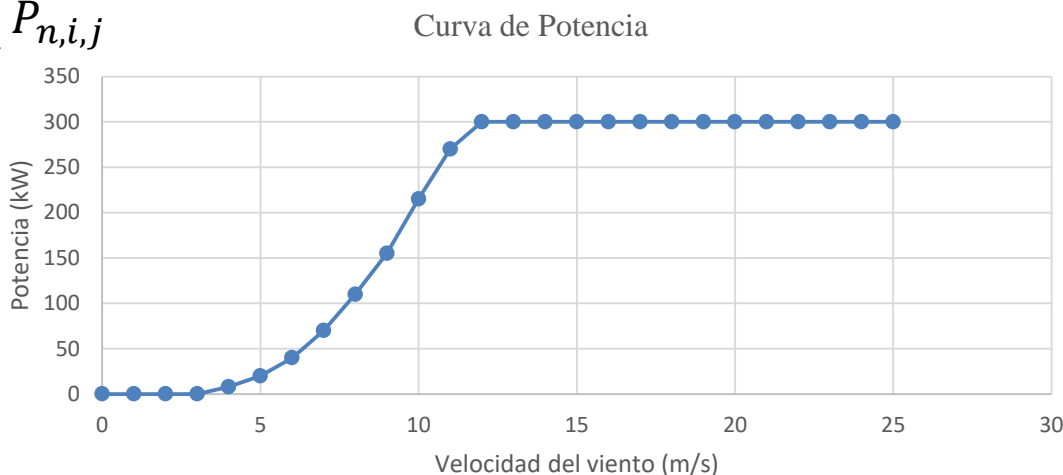


Gráfico 4 Curva de potencia IEC.

- El objetivo de la metodología del método dinámico es determinar la conducta real, a partir de datos de alta frecuencia de mediciones de la velocidad del viento $u(t)$ y la potencia de salida $P(t)$.
- $P(t) = P_{stat}(u) + p(t)$ (3)

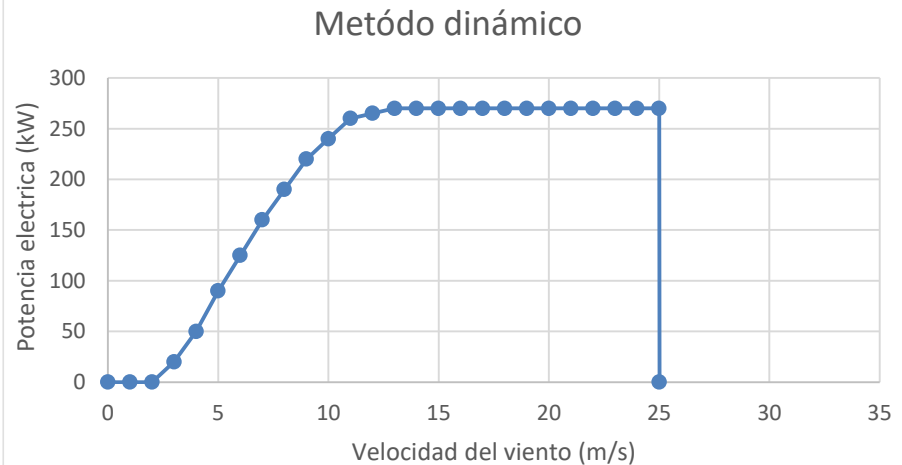
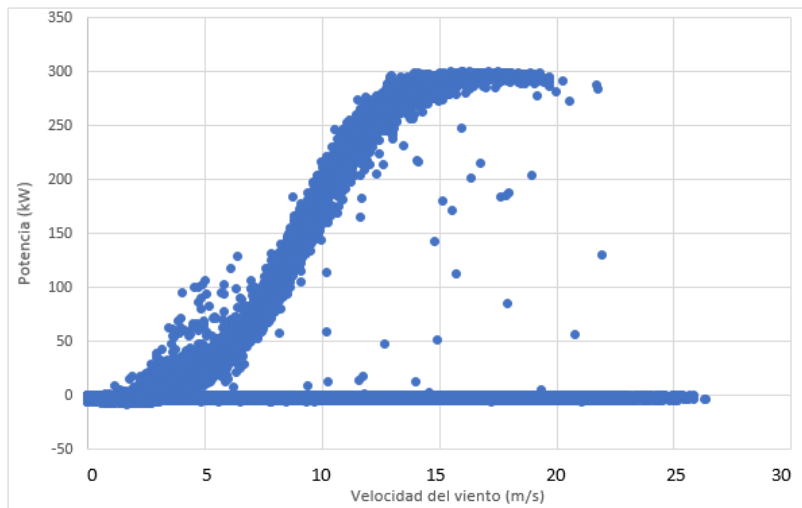


Gráfico 5 Curva de potencia con el Método Dinámico.

Conclusión

- La turbina eólica debe de diseñarse para una distribución doble Weibull para evitar daños en los mecanismos de la turbina eólica.
- La curva de potencia de la IEC utiliza datos promedios en 10 min.
- Con el modelo dinámico el factor de turbulencia del sitio es considerado para la prueba.
- La turbulencia afecta directamente al gráfico de la curva de potencia (mas turbulencia aumenta el Cut-in y disminuye la potencia obtenida).
- El método dinámico es 1% mas exacto a la curva de potencia real.

Agradecimiento

- El primer autor agradece a CONACYT por hacer posible esta investigación.
- Al CEMIE-Eólico por la obtención de los datos analizados para esta investigación.
- Al equipo de trabajo del proyecto P07 de CIATEQ.

Bibliografía

- AMDEE. (2014). Asociación Mexicana de Energía Eólica. Obtenido de <http://www.amdee.org/>
- Carranza- Edwards, A. (2000). Ambientes sedimentarios recientes de la llanura costera sur del Istmo de Tehuantepec. Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Ciencias del Mar y Limnología.
- Contreras, A. L., Venegas, T. T., Arroyo, L. J., & Jiménez, B. R. (2016). Análisis armónico de un aerogenerador y un STATCOM basado en una técnica mejorada para la obtención de la solución periódica. Revista Aplicaciones de la Ingeniería, 34.
- Hernández, O., Mina, J., & Claudio, A. (2016). Emulador de Turbina Eólica basado en el Control Vectorial de una Máquina Eléctrica. Revista de Aplicaciones de la Ingeniería, 117-130.
- IEC-61400-12-1. (2005-12). Wind Turbines. Part 12-1: Power Performance Measurements of Electricity Producing Wind Turbines. IEC.

Bibliografía

- Jaramillo, O. A., & Borja, M. A. (2004). Wind speed analysis in La Ventosa, Mexico: a bimodal probability distribution case. ELSEVIER.
- Jiménez, R. A., López, G. V., Molinero, H. D., & Casillas, F. C. (2016). Metodología de Diseño del Perfil Aerodinámico de Hub para Turbinas de Viento de Eje Horizontal de Baja Capacidad. Revista de Aplicaciones de la Ingeniería , 9-25.
- José, C. D. (Noviembre de 2016). Evaluación de la confiabilidad de torres de aerogeneradores sujetas a viento turbulento. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- M., L., S. Suresh, K., A. Immanuel, S., & G. Edwin, P. (2013). A comprehensive review on wind turbine power curve modeling techniques. ELSEVIER, 1-9.
- Sánchez, G. (Mayo de 2002). Evaluación del Recurso Eólico, Factibilidad Técnica y Aportación de Potencia Eólico-Eléctrica a un Sistema de Bombeo en Soto la Marina Tamaulipas. Monterrey, N. L.
- Villarrubia, L. M. (2012). Ingeniería de la Energía Eólica. Barcelona, España: Alfaomega.



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)