



Title: Implementación del despacho económico para la localización óptima de parques eólicos

Author: Esmeralda, LÓPEZ-GARZA, René Fernando, DOMÍNGUEZ-CRUZ, David,
LARA-ALABAZARES, Gerardo, ROMERO-GALVÁN

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

Pages: 15
Mail: elgarza@uat.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

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



UAT

Contenido



1. Introducción
2. Fundamentos teóricos
3. Metodología
4. Resultados
5. Conclusiones

Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018



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

CONSUMO DOMÉSTICO DE ENERGÍA ELÉCTRICA



Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018

Fuentes de Energía Eléctrica

Fuentes
no Renovables

Carbón
Uranio
Combustibles Fósiles

Fuentes
Renovables

Solar
Eólica
Hidráulica
Del Mar
Biomasa
Geotérmica

Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018

Estudios Energéticos

Combustibles fósiles

- International Energy Agency (2006), WORLD ENERGY OTLOOK 2016.
- European Commission (2007), WORLD ENERGY, TECHNOLOGY AND CLIMATE POLICY OUTLOOK TO 2030.

Uranio

- Michael Dittmar (2011), THE END OF CHEAP URANIUM.

Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018

Spinadel (2015): proviene del sol debido los cambios de presión y de temperatura en la atmosfera.

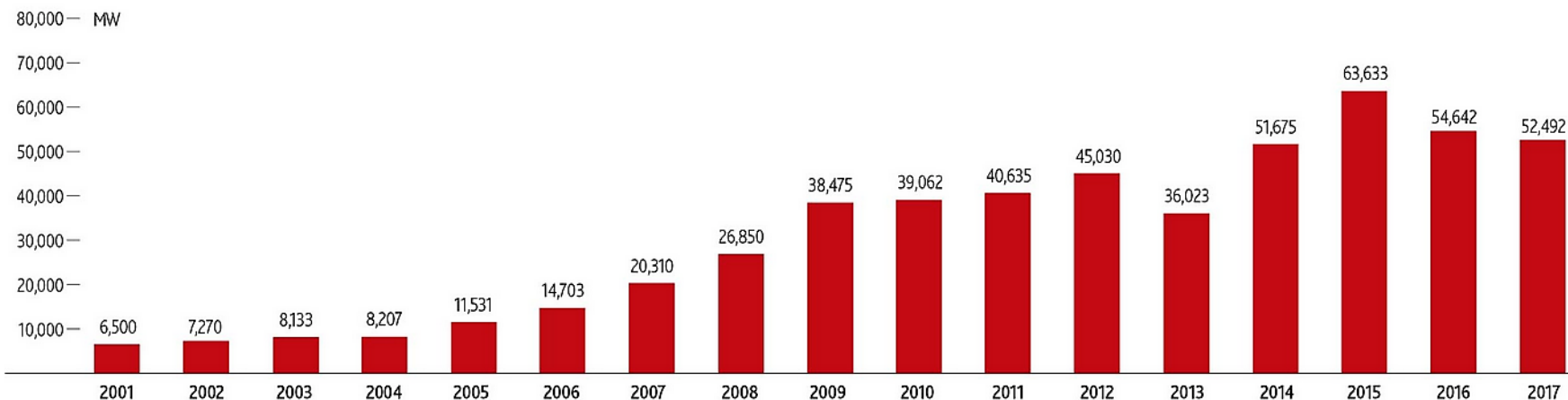
Ello provoca las masas de aire se pongan en movimiento generando así el viento.

Los aerogeneradores transforman la energía cinética del viento para producir el trabajo mecánico necesario para generar electricidad.



Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018

GLOBAL ANNUAL INSTALLED WIND CAPACITY 2001-2017



Source: GWEC

Evolución de la capacidad de energía eólica instalada en el mundo.

Fuente: Global Wind Statistics 2017.

Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018



Parques Eólicos instalados en México. Fuente: AMDEE 2018.

Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018

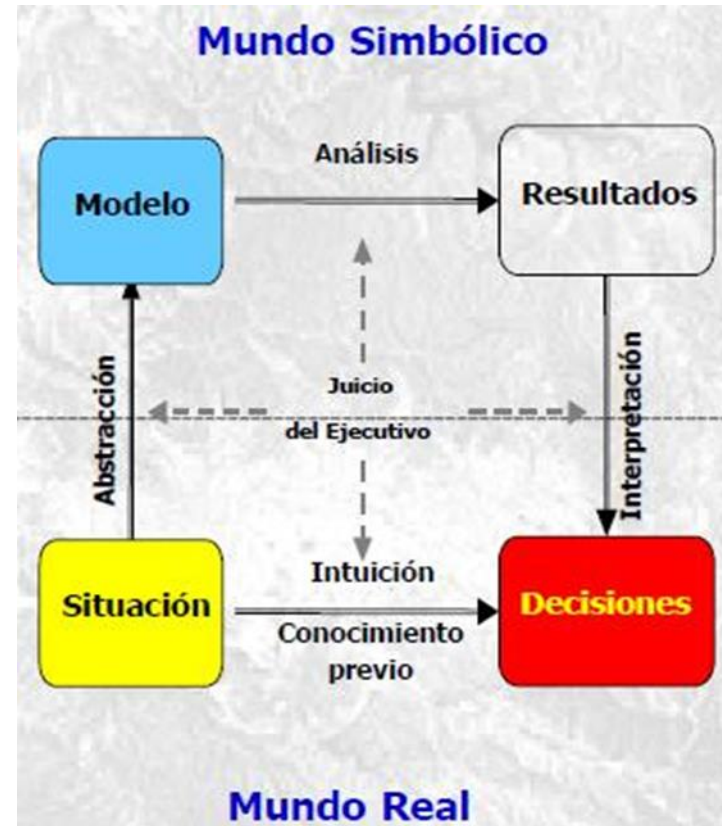


Densidad de potencia del viento en México. Fuente: SENER 2014.

Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018

El modelo de programación lineal:

1. Las variables de no negatividad.
2. El objetivo, que es la meta que se trata de optimizar, ya sea maximizar o minimizar los recursos.
3. Las restricciones que se deben satisfacer, estas pueden ser por la limitación de los recursos.



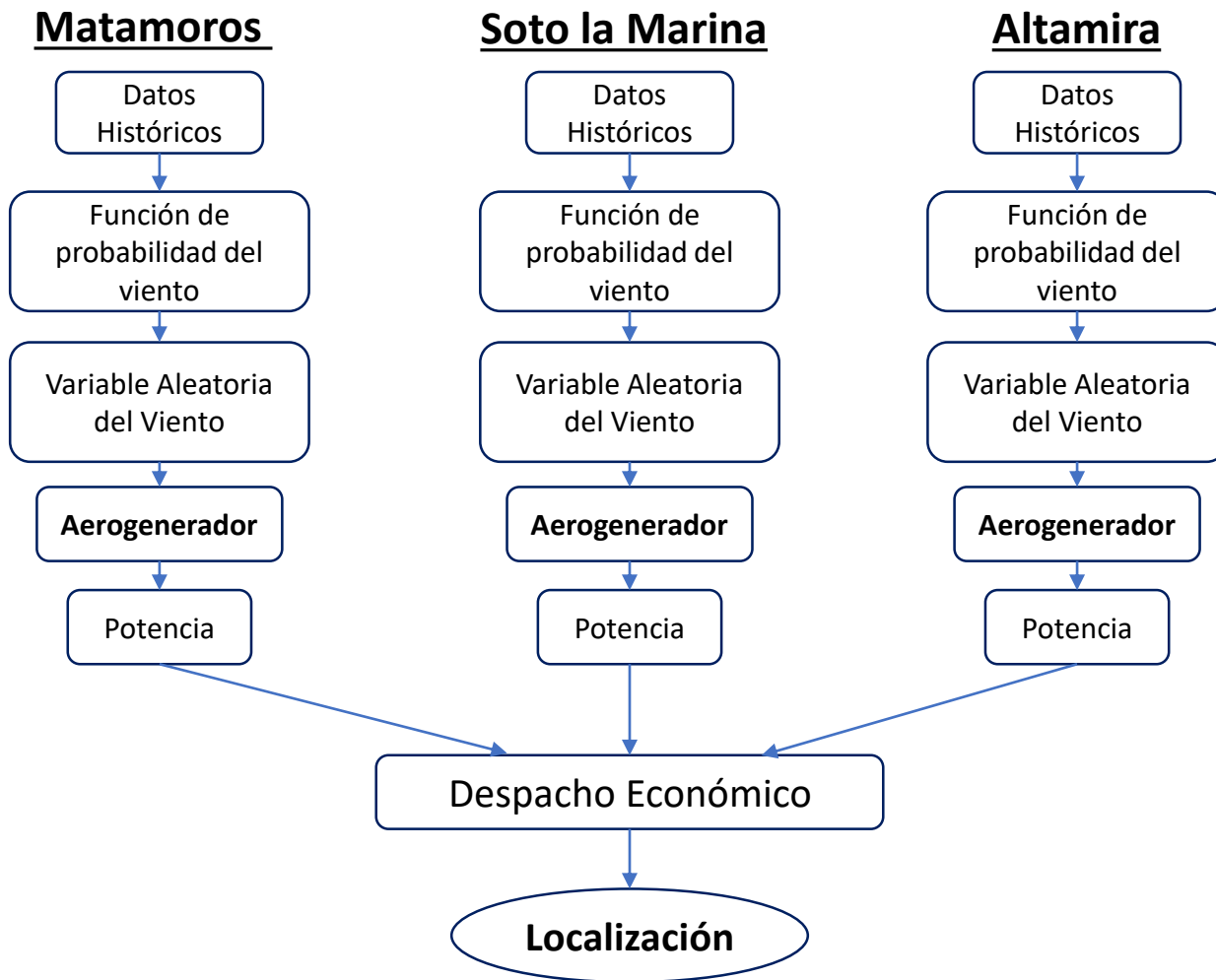
Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018

El problema del Despacho Económico según Barrero (2004), es un problema de programación lineal.

Inicia cuando se tienen dos o más centrales de abastecimiento de energía eléctrica y se debe abastecer cierta cantidad de demanda, por lo tanto, se cuestiona la forma de dividir la demanda entre las centrales en buscando la optimización de los recursos al momento de conectarse a la red de distribución eléctrica.



Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018



Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018

Despacho Económico

- Cada línea en la red eléctrica transmite la potencia desde el nodo suministrador hasta el nodo receptor.
- La cantidad de potencia enviada es proporcional a la diferencia de los ángulos de estos.
- La potencia transmitida desde el nodo i al nodo j a través de la línea $i - j$ es, por tanto:

$$B_{ij}(\delta_i - \delta_j)$$

donde B_{ij} es la susceptancia denominada como la constante de proporcionalidad, de la línea $i-j$; y δ_i y δ_j los ángulos de los nodos i y j , respectivamente.

Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018

Línea debe funcionar de manera que este límite de transporte no se supere en ningún caso, planteado como:

$$P_{ij}^{max} \leq B_{ij} (\delta_i - \delta_j) \leq P_{ij}^{max}$$

donde P_{ij}^{max} es la capacidad máxima de transporte de la línea $i - j$.

La potencia transmitida es proporcional a la diferencia de ángulos y no a un ángulo dado:

$$\delta_k = 0$$

donde k es un nodo arbitrario

Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018

Función objetivo

$$\text{Min } z = P_1 VA_1 L_1 + P_2 VA_2 L_2 + P_3 VA_3 L_3$$

Sujeto a las condiciones

Ley de la conservación de energía

$$-0.23 \leq 1.64 \times 10^{-5} (\delta_4 - \delta_1) \leq 0.23$$

$$-0.4 \leq 0.02164 (\delta_4 - \delta_2) \leq 0.4$$

$$-0.4 \leq 0.0374 (\delta_4 - \delta_3) \leq 0.4$$

Potencia transmitida a través de cada línea

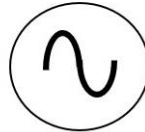
$$\delta_4 = 0$$

$$1.64 \times 10^{-5} (\delta_4 - \delta_1) + VA_1 L_1 = 0$$

$$0.02164 (\delta_4 - \delta_2) + VA_2 L_2 = 0$$

$$0.0374 (\delta_4 - \delta_3) + VA_3 L_3 = 0$$

Matamoros

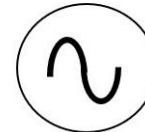


Variable Aleatoria de Potencia

$$B = 1.64 \times 10^{-5} s$$

$$P = 0.23$$

Soto la Marina

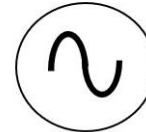


Variable Aleatoria de Potencia

$$B = 0.02164 s$$

$$P = 0.40$$

Altamira



Variable Aleatoria de Potencia

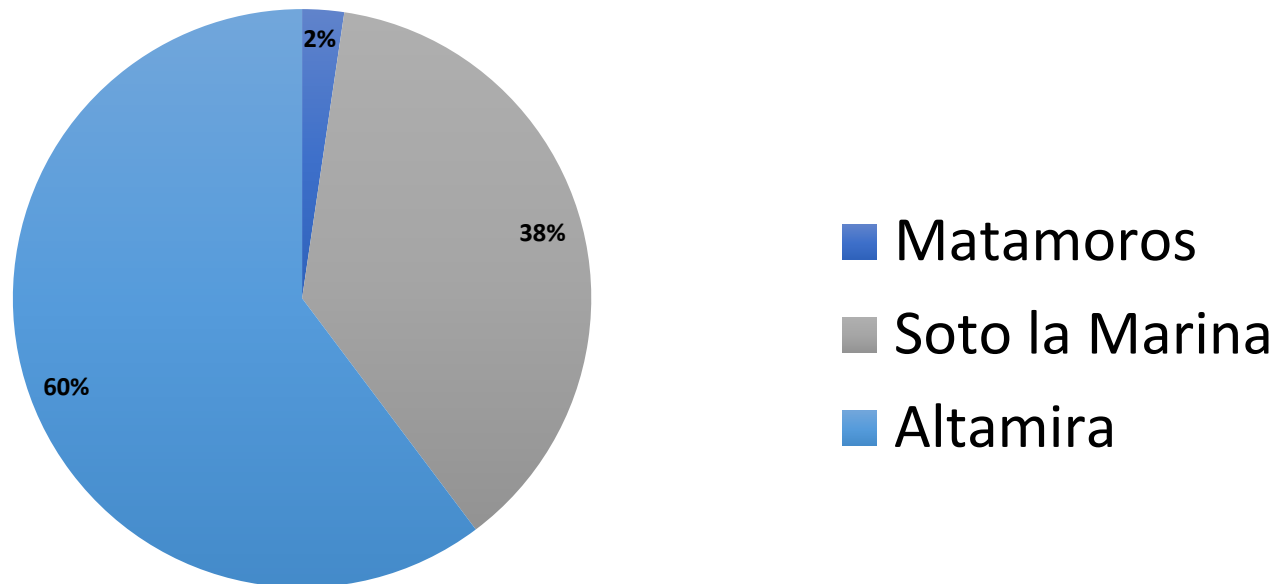
$$B = 0.0374 s$$

$$P = 0.40$$

Localización

Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018

Tamaño de la muestra determinada es de 385, a un nivel de confianza del 95%



Gráfica de frecuencias de resultados de la localización.

Santiago de Querétaro, Qro., 25 y 26 de octubre del 2018



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/ booklets)