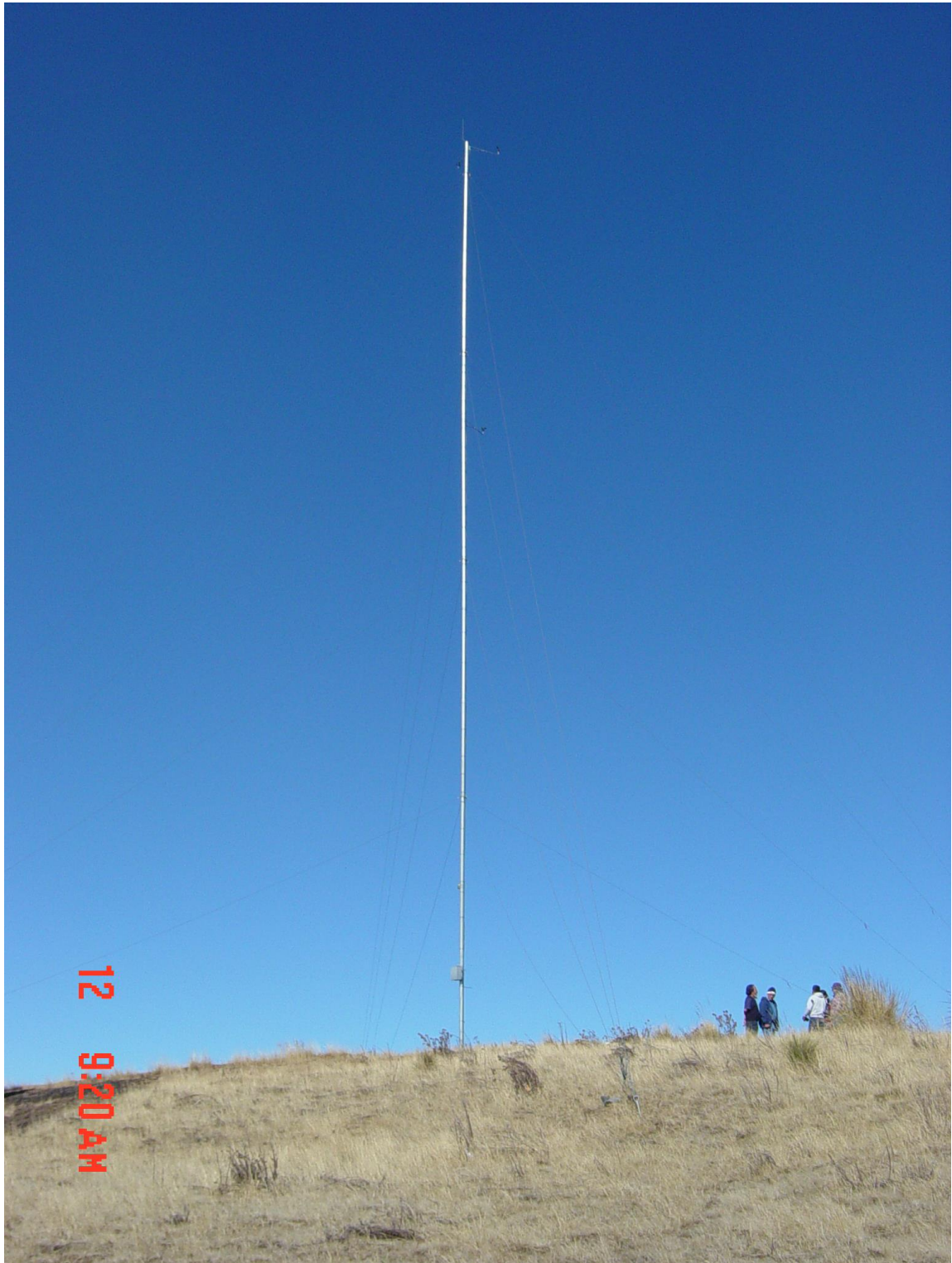


PROYECTO DE MEDICIÓN EÓLICA EN GUATEMALA

RESULTADOS DEL SITIO “SANTA CATARINA IXTAHUACÁN, SOLOLÁ”



Dirección General de Energía
Guatemala, 10 de enero de 2018

PROYECTO DE MEDICIÓN EÓLICA EN GUATEMALA

INTRODUCCION:

Uno de los objetivos de la política energética de Guatemala, consiste en promover el desarrollo sostenible a partir de los recursos renovables del país. Dentro de este contexto, la Dirección General de Energía promueve la localización y evaluación de estos recursos que se puedan emplear para la generación de energía eléctrica.

Para ello, se están ejecutando acciones para fomentar el uso de la energía proveniente del viento, a través del proyecto de medición eólica en Guatemala, el cual estará generando información para el desarrollo de proyectos energéticos en el futuro, como la generación eléctrica, el bombeo de agua, entre otros.

Puntos de interés:

- *Guatemala se encuentra en una posición estratégica.*
- *Se tienen datos de la medición del potencial eólico de distintos lugares del país.*
- *Existen incentivos para el desarrollo de proyectos de generación eólica.*
- *Existe un mercado para la venta de energía para micro y pequeñas centrales generadoras de energía.*
- *El proceso apunta hacia un desarrollo sostenible.*

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto consiste en la medición del recurso eólico en sitios seleccionados, durante un periodo de dos años; mediante la instalación de una torre que cuenta con equipos que miden la velocidad y dirección del viento, radiación solar, presión y la temperatura.

OBJETIVOS DEL PROYECTO:

- Conocer el potencial eólico en el país.
- Contar con una base de datos, relacionada principalmente con la velocidad y la dirección del viento, cuya información se encuentre disponible en la Dirección General de Energía, sin costo alguno, para los interesados en desarrollar proyectos energéticos.
- Promover la utilización de los recursos renovables de energía, en especial del recurso eólico, como una opción energética limpia.
- Disminuir la dependencia de los combustibles fósiles para la generación de energía eléctrica, a efecto de reducir la factura petrolera.

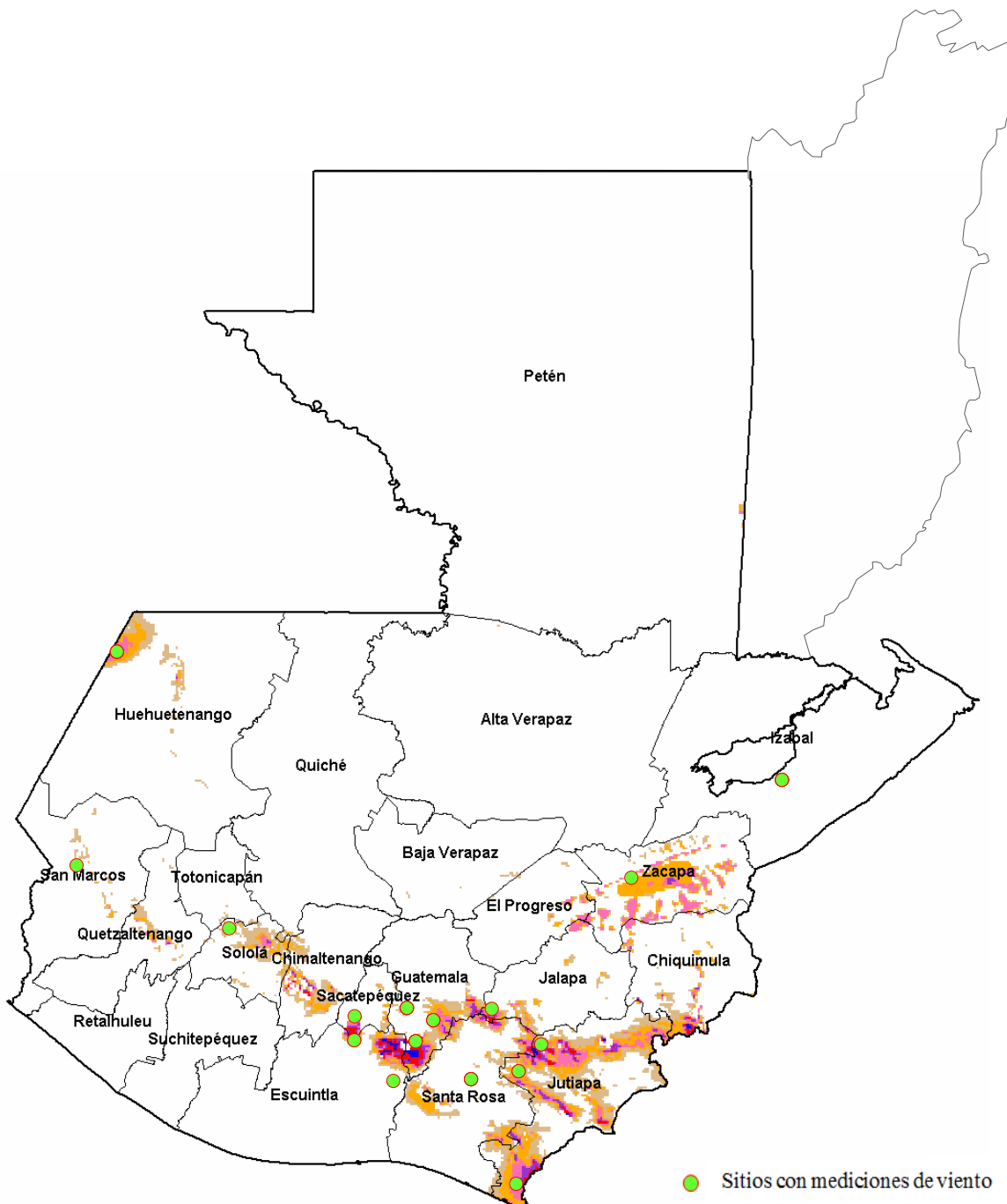
SITIOS CON MEDICIÓN DE VIENTO:

El proyecto de medición del viento empezó en el año 2006, y a la fecha se tienen resultados de sitios localizados en Estandueta, Zacapa; San Marcos, San Marcos; Santa Catarina Ixtahuacán, Sololá; Alotenango, Sacatepéquez; Chiquimulilla, Santa Rosa; Mataquescuintla, Jalapa; Morales, Izabal; Villa Canales, Guatemala; Nentón, Huehuetenango; Guanagazapa, Escuintla; y Moyuta, Quesada y Jutiapa, del departamento de Jutiapa.

LOCALIZACION DE LOS SITIOS CON MEDICIÓN DE VIENTO

En el siguiente mapa se muestra la ubicación de los sitios en las que se tienen mediciones de viento.

Mapa No. 1
Ubicación de sitios con medición de viento, para fines energéticos



TORRE DE MEDICION EÓLICA “SANTA CATARINA IXTAHUACÁN, SOLOLÁ”

UBICACIÓN DE LA TORRE

La torre de medición de variables eólicas se instaló en el municipio de la Nueva Santa Catarina Ixtahuacán, departamento de Sololá, a una distancia de la ciudad de Guatemala de 170 kilómetros.

Mapa No. 2. Ubicación de la torre.



Las coordenadas geográficas del sitio donde se encontraba instalada la torre son:

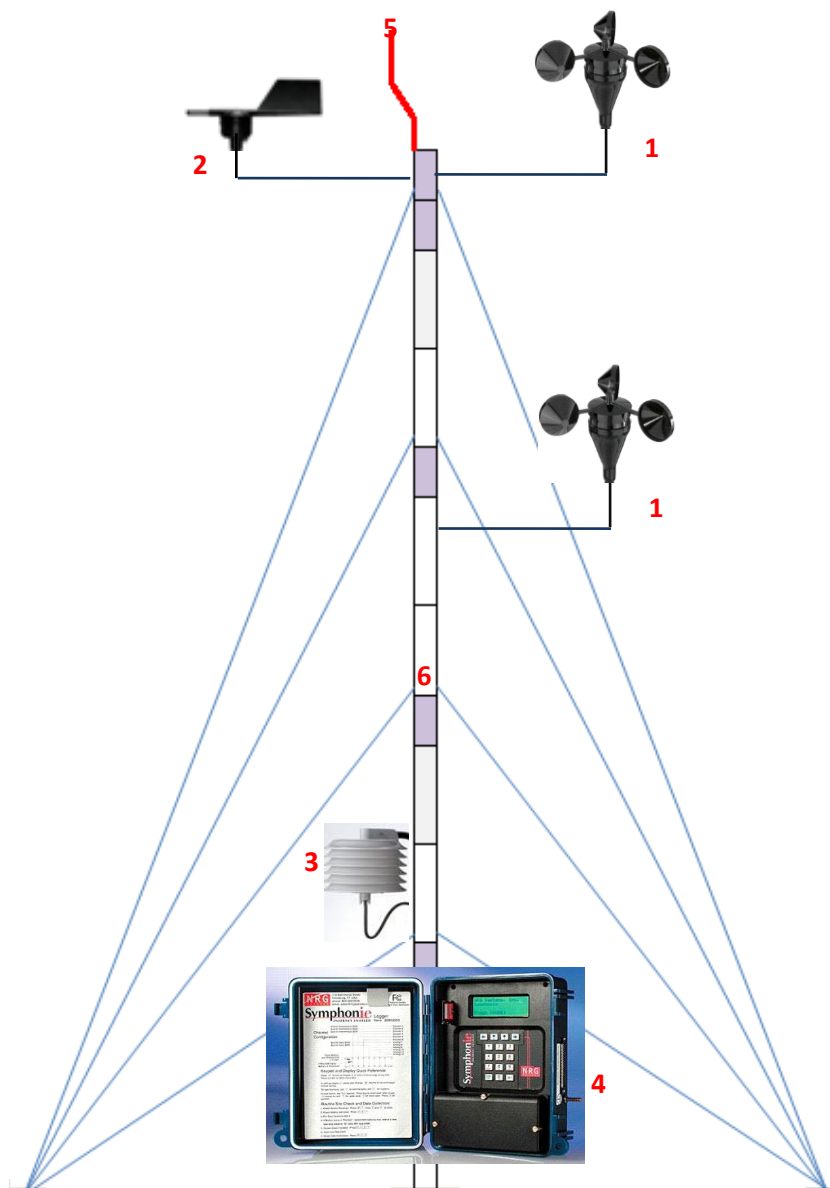
Latitud Norte: 14° 50' 46.7"
Longitud Oeste: 91° 21' 35.6"
Altitud: 3,013 msnm

COMPONENTES DE LA TORRE DE MEDICION

La torre de medición eólica instalada cuenta con equipo que recolectan datos sobre el comportamiento del viento, en periodos de diez minutos y lo almacena en un registrador de datos (data logger).

La marca de la torre es NRG y posee los equipos y componentes siguientes:

1. Dos medidores de velocidad, instalados uno a 30 y el otro a 20 metros de altura, (calibrados).
2. Un medidor de dirección de viento, ubicado a 30 metros de altura.
3. Un sensor de temperatura.
4. Un registrador (data logger)
5. Un pararrayo y sus varillas de tierra.
6. Torre tipo tubular de 30 metros de altura, con sus tensores y anclas.



IDENTIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS INSTALADOS Y SUS PARÁMETROS DE CONFIGURACIÓN

Identificación de equipos

Componente	Modelo	Número de Ítem	Número de Serie	Altura de Instalación (m)
Data logger	Symphonie	3147	30907675	2
Anemómetros	NRG #40C	1900	ver tabla	30 y 20
Veletas	NRG #200P	1904	-	30
Sensor de Temperatura	NRG #110S	1906	-	5

Parámetros de los anemómetros instalados

Componente	Modelo	Número de Serie	Pendiente (slope)	Offset	Altura de Instalación (m)
Anemómetros	NRG #40C	25022	0.765	0.35	30
		25021	0.762	0.35	20

Parámetros de las veletas instaladas

Componente	Modelo	Número de Serie	Pendiente (slope)	Offset	Altura de Instalación (m)
Veletas	NRG #200P	-	0.351	0	30

Información de sitio programada en el data logger

Componente	Modelo	Fecha y Hora	Número de Sitio	Unidades	Altitud	Latitud y Longitud	Password de Datos
Data logger	Symphonie	15/01/2006 00:00 a.m. -6 GMT	0020	SI	3,013 m	N 14° 50.780' W 91° 21.596'	No

Programación de canales en el data logger

Canal	Tipo	Leyenda	Factor de Escala	Offset	Unidades	Altura	No. de Serie
1	Frecuencia	NRG #40C Anem. m/s	0.765	0.35	m/s	30m	25022
2	Frecuencia	NRG #40C Anem. m/s	0.762	0.35	m/s	20m	25021
3	Frecuencia						
4							
5							
6							
7	Analógico	#200P Wind Vane	0.351	0	Grado	30m	-
8	Analógico						
9	Analógico	#110S Temp. °C	0.138	-86.383	°C	5m	-
10	Analógico						
11							
12							

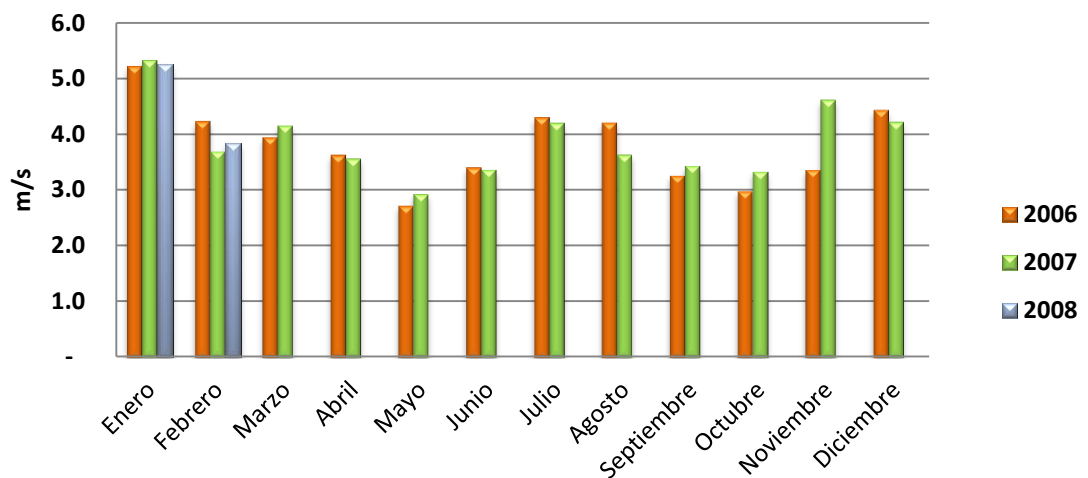
RESULTADOS DE LA MEDICIÓN EÓLICA

La torre instalada en la Nueva Santa Catarina Ixtahuacán, Sololá, se identificó con el número 0020, empezó su periodo de medición el 15 de enero de 2006 y terminó el 12 de febrero de 2008, cuando se desinstaló la misma por haber cumplido con el tiempo mínimo de medición recomendado para este tipo de proyecto (dos años). A continuación se presentan los principales resultados de la medición:

Cuadro No. 1
Mediciones Torre Santa Catarina Ixtahuacán, Sololá

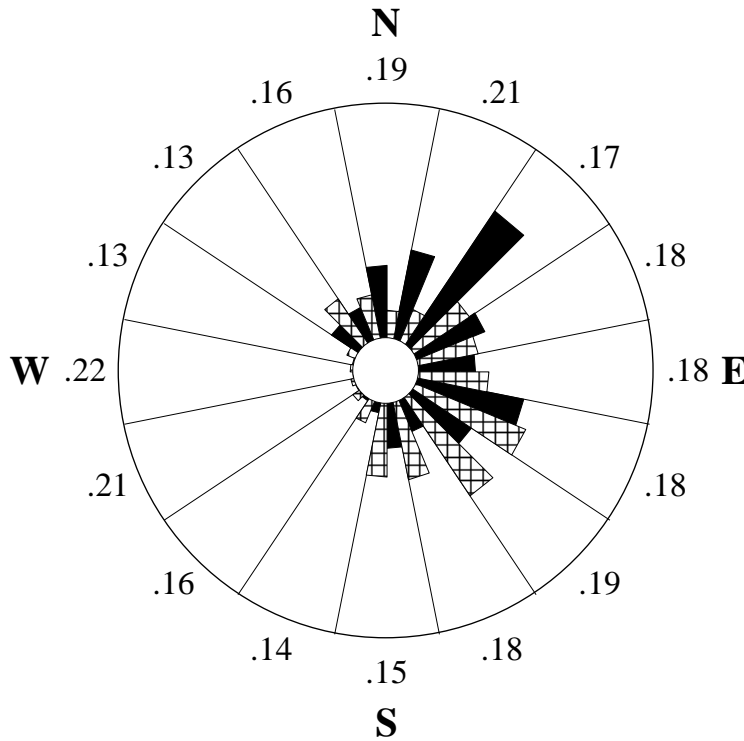
OO20	Velocidad m/s, a 20 m			Temperatura °C		
	2006	2007	2008	2006	2007	2008
Enero	5.2	5.3	5.3	10.7	10.8	9.9
Febrero	4.2	3.7	3.8	10.9	11.8	10.1
Marzo	3.9	4.2		11.4	11.0	
Abril	3.6	3.6		11.4	12.4	
Mayo	2.7	2.9		12.0	12.1	
Junio	3.4	3.4		11.8	12.0	
Julio	4.3	4.2		11.9	11.8	
Agosto	4.2	3.6		12.5	11.8	
Septiembre	3.3	3.4		11.7	11.5	
Octubre	3.0	3.3		12.3	11.0	
Noviembre	3.4	4.6		11.0	10.7	
Diciembre	4.4	4.2		10.9	11.0	
Promedio	3.8	3.9	4.5	11.5	11.5	10.0

Gráfica No. 1
Velocidades de viento, promedio mensual en m/s, a 20 m
Santa Catarina Ixtahuacán, Sololá



En las ilustraciones anteriores, se muestran que la velocidad promedio anual, para los años 2006 y 2007 fue de 3.8 y de 4.0 m/s, respectivamente.

En base al software de análisis de datos de viento de NRG, en las siguientes gráficas se muestra la "Rosa de Viento", en la que se observa que para los años 2006 y 2007, la mayor cantidad de energía se obtiene en la dirección noreste.

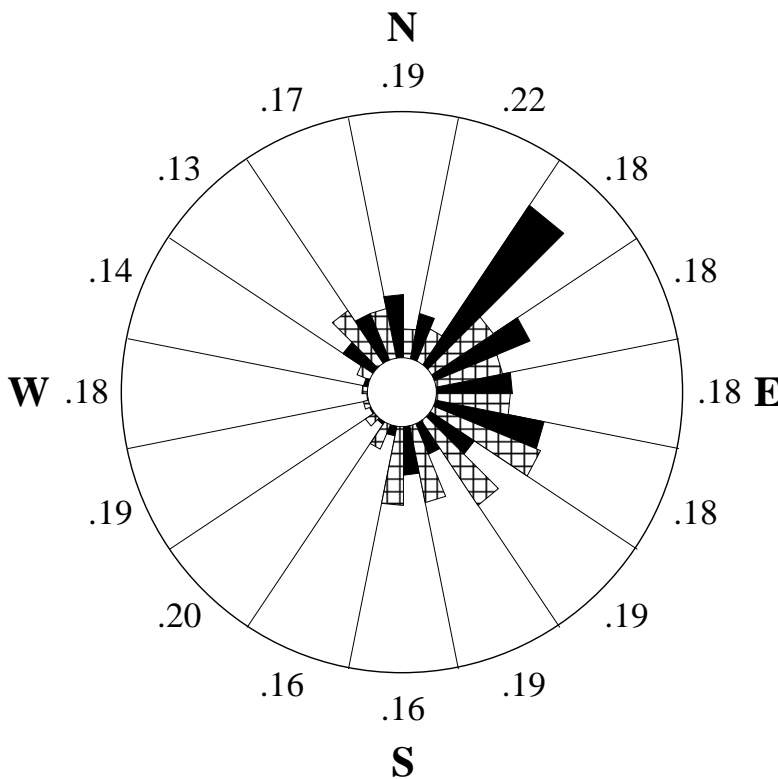


<p>15-ene-06 to 31-dic-06</p> <p>Wind Rose Ch 2, 7</p> <p>SITE 0020</p> <p>New Site</p>
<p>Site Information:</p> <p>Project: New Project</p> <p>Location:</p> <p>Elevation: 3013</p>
<p>Anemometer on channel 2:</p> <p>NRG #40 Anem. m/s</p> <p>Height: 20 m</p> <p>Serial #: SN:25021</p>
<p>Vane on channel 7:</p> <p>#200P Wind Vane</p> <p>Height: 30 m</p> <p>Serial #: SN:</p>
<p>Outer Numbers are Average TIs for speeds greater than 4.5 m/s</p> <p>Inner Circle = 0%</p> <p>Outer Circle = 30%</p>
<p>■ Percent of Total Wind Energy</p> <p>▤ Percent of Total Time</p>

Generated jueves, mayo 04, 2017

Total 10-minute intervals: 50544 Intervals used in calculations: 50544 Percent data used: 100

NRG Systems SDR Version 7.07



<p>01-ene-07 to 31-dic-07</p> <p>Wind Rose Ch 2, 7</p> <p>SITE 0020</p> <p>New Site</p>
<p>Site Information:</p> <p>Project: New Project</p> <p>Location:</p> <p>Elevation: 3013</p>
<p>Anemometer on channel 2:</p> <p>NRG #40 Anem. m/s</p> <p>Height: 20 m</p> <p>Serial #: SN:25021</p>
<p>Vane on channel 7:</p> <p>#200P Wind Vane</p> <p>Height: 30 m</p> <p>Serial #: SN:</p>
<p>Outer Numbers are Average TIs for speeds greater than 4.5 m/s</p> <p>Inner Circle = 0%</p> <p>Outer Circle = 30%</p>
<p>■ Percent of Total Wind Energy</p> <p>▤ Percent of Total Time</p>

Generated jueves, mayo 04, 2017

Total 10-minute intervals: 52560 Intervals used in calculations: 52558 Percent data used: 100

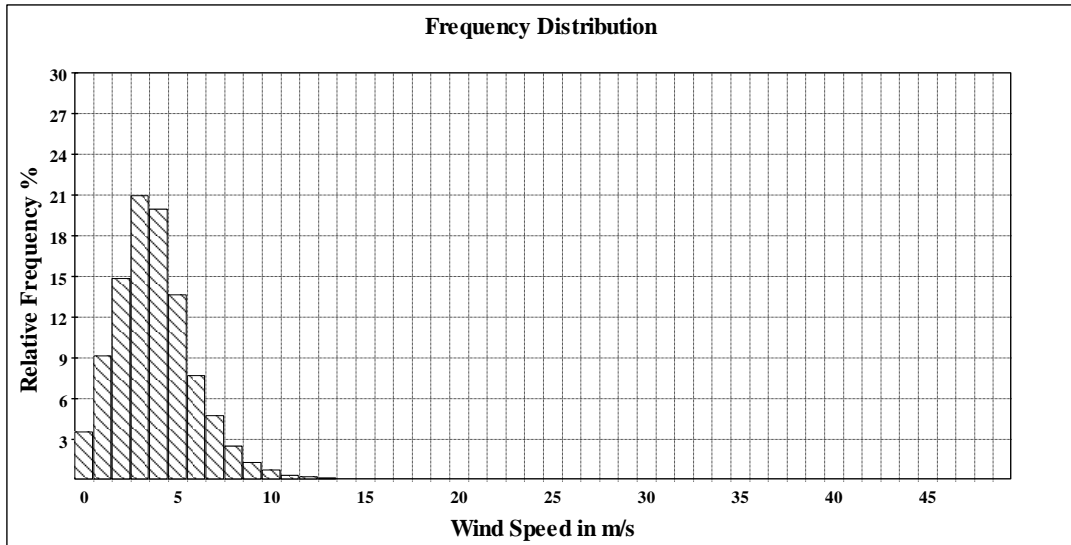
NRG Systems SDR Version 7.07

En las siguientes gráficas se presenta la frecuencia de la distribución de velocidades para los años 2006 y 2007.

Site Information:
 Project: New Project
 Location:
 Elevation: 3013

Sensor on channel 2:
 NRG #40 Anem. m/s
 Height: 20 m
 Serial #: SN:25021

15-ene-06 to 31-dic-06
Frequency Distribution Ch 2
 SITE 0020
 New Site

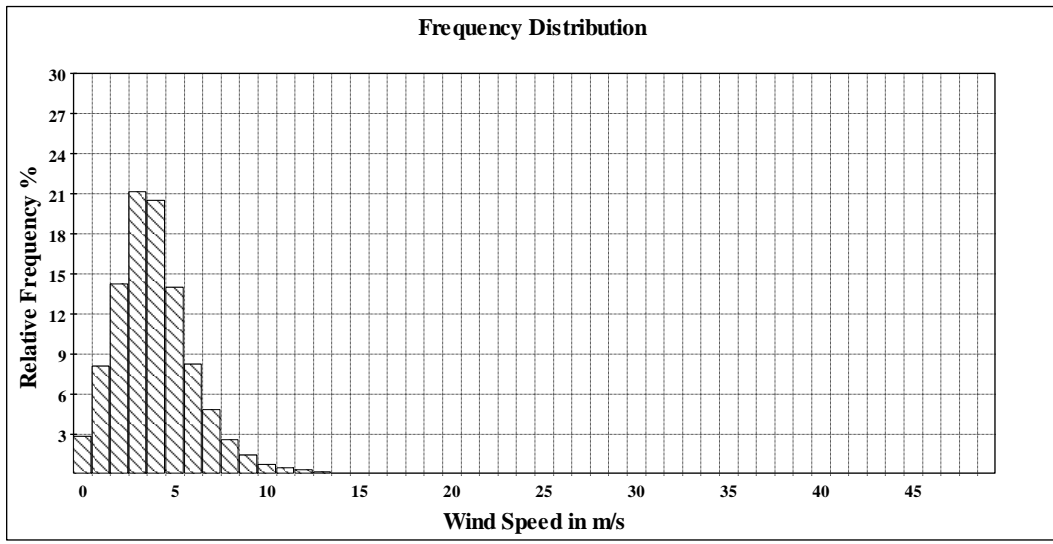


Generated jueves, mayo 04, 2017 Total 10-minute intervals: 50544 Intervals used in calculations: 50544 Percent data used: 100 NRG Systems SDR Version 7.07

Site Information:
 Project: New Project
 Location:
 Elevation: 3013

Sensor on channel 2:
 NRG #40 Anem. m/s
 Height: 20 m
 Serial #: SN:25021

01-ene-07 to 31-dic-07
Frequency Distribution Ch 2
 SITE 0020
 New Site

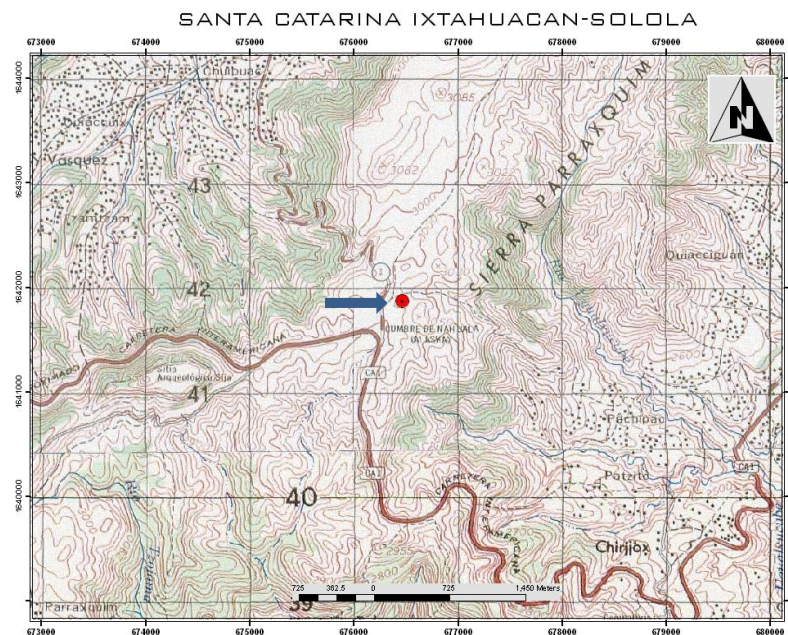


Generated jueves, mayo 04, 2017 Total 10-minute intervals: 52560 Intervals used in calculations: 52558 Percent data used: 100 NRG Systems SDR Version 7.07

Imagen del sitio en donde se instaló la torre de medición, localizada en la Nueva Santa Catarina Ixtahuacán, departamento de Sololá.



Mapa de localización en donde se encontraba instalada la torre de medición.



EVENTOS:

El 15 de noviembre de 2007 un pedazo de pita de cáñamo de un barrilete se atoró en el anemómetro No. 1 (instalado a 30 metros), provocando que los resultados de la medición del viento a partir de esa fecha, fueran inferiores a los obtenidos del anemómetro colocado a 20 metros. Razón por la cual en este documento se presentan las mediciones de velocidad de viento a 20 metros de altura.

Personal de la Dirección General de Energía del Ministerio de Energía y Minas que realizó la desinstalación de la torre de medición eólica.

