

# PROYECTO DE MEDICIÓN EÓLICA EN GUATEMALA

## RESULTADOS DEL SITIO "BELLA VISTA, MORALES"



**Dirección General de Energía**  
Guatemala, 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.

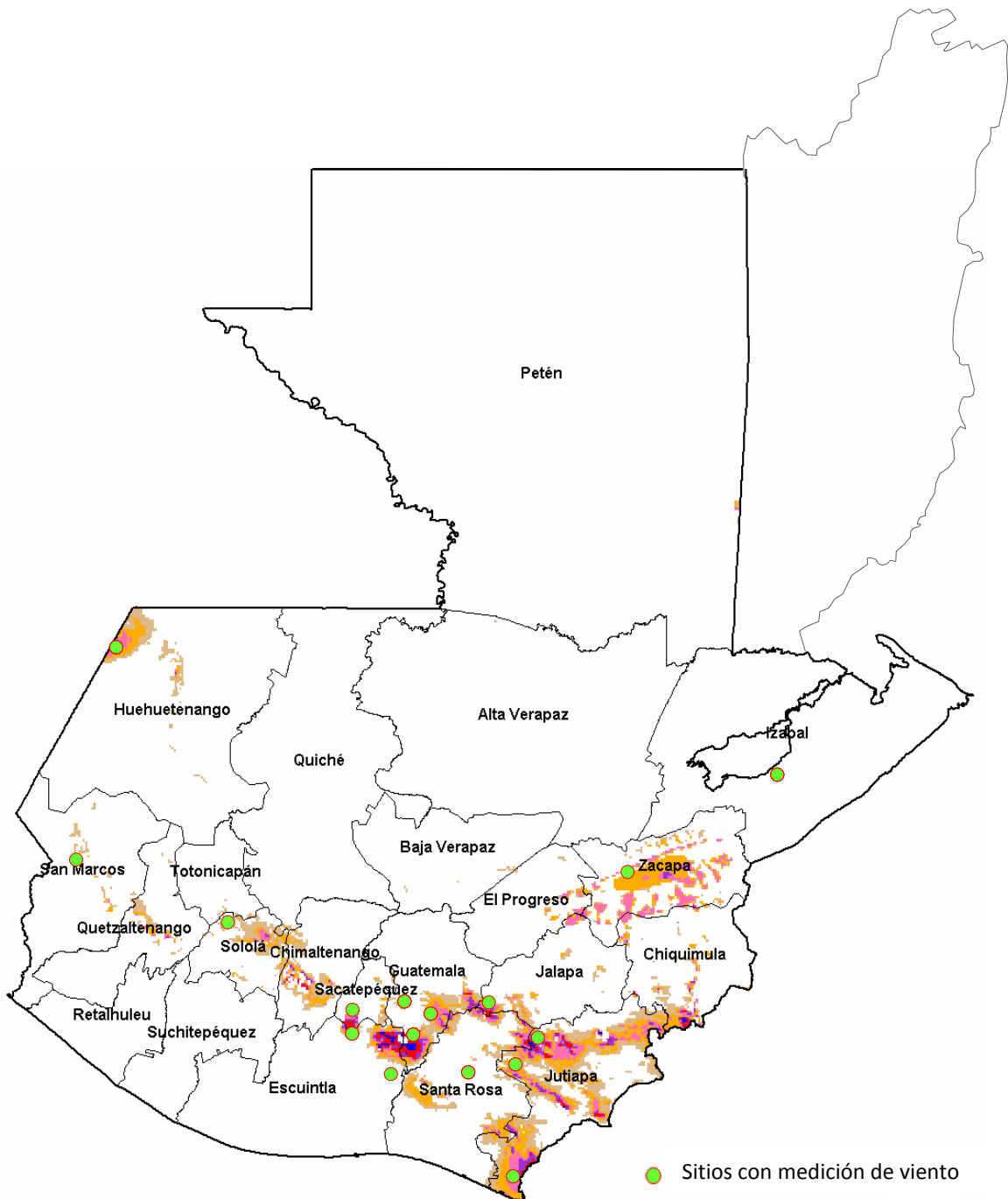
## SITIOS CON MEDICIÓN DE VIENTO:

El proyecto de medición del viento empezó en el año 2006, y a la fecha se tienen resultados de sitios localizados en Estanzuela, 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.

# LOCALIZACIÓN 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**

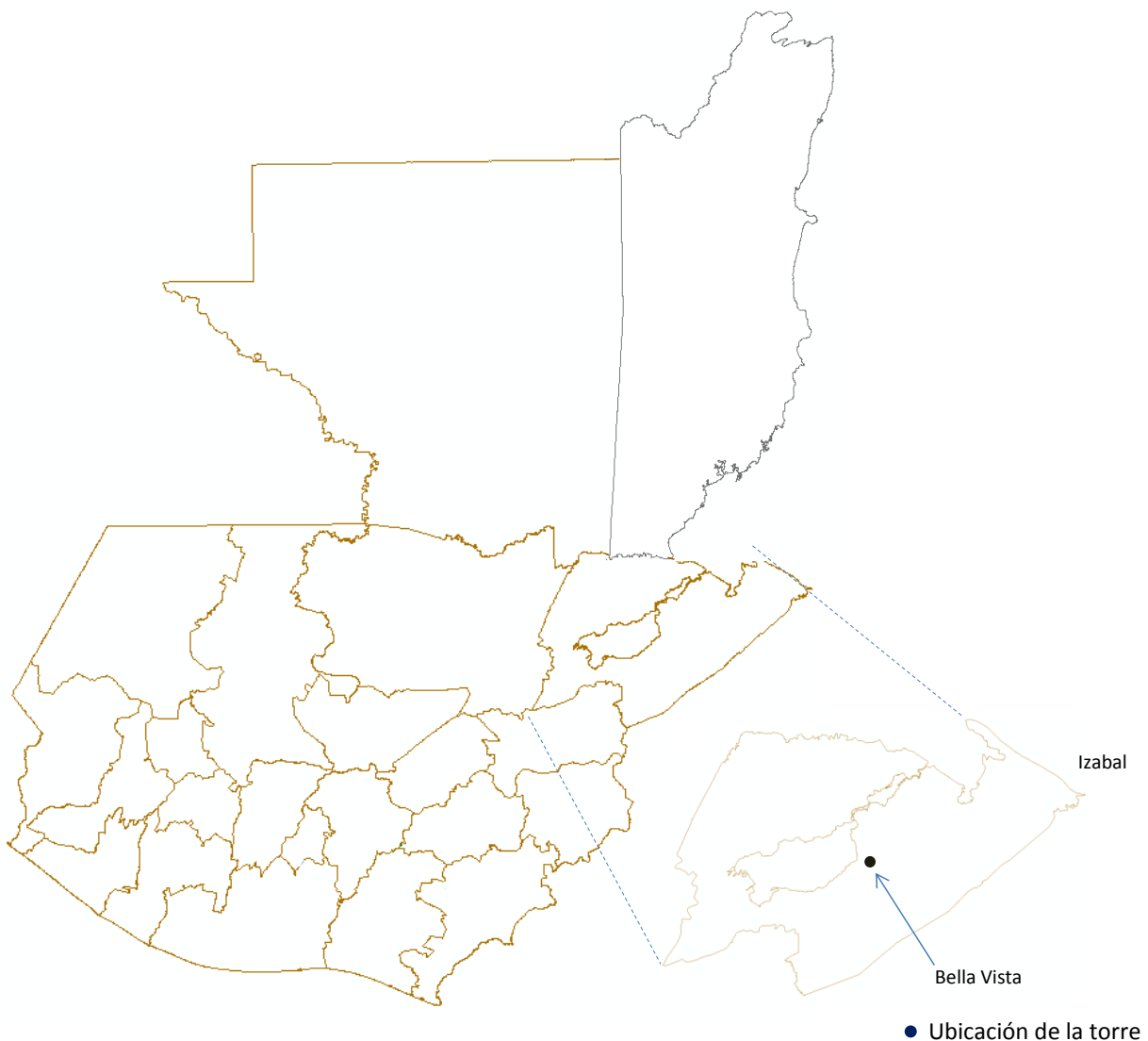


## TORRE DE MEDICIÓN EÓLICA “BELLA VISTA, MORALES”

### UBICACIÓN DE LA TORRE

La torre de medición de variables eólicas se instaló en la finca Bella Vista, jurisdicción del Parcelamiento San Gil, municipio de Morales, departamento de Izabal. La distancia de la ciudad de Guatemala al sitio es de 237 kilómetros.

**Mapa No. 2**  
Ubicación de la torre



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

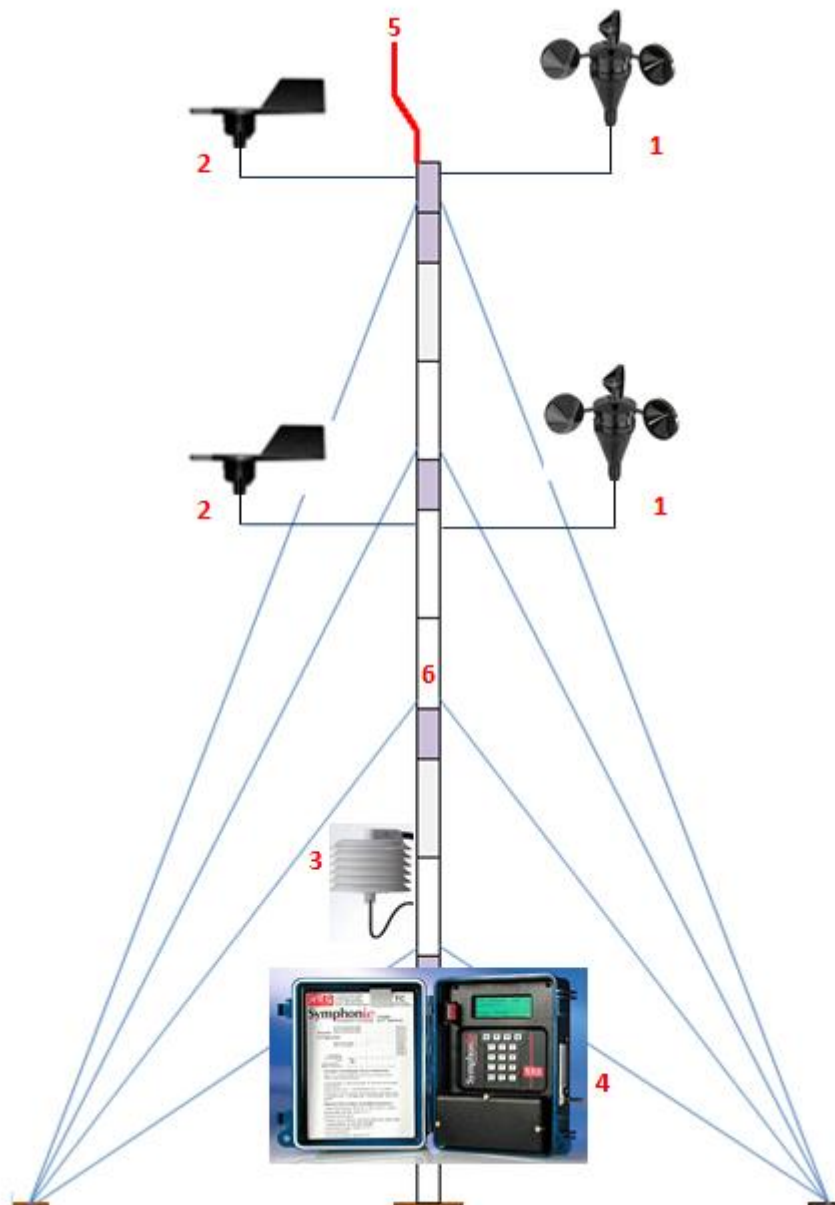
Latitud Norte: 15° 29' 47.04"  
Longitud Oeste: 88° 56' 47.76"  
Altitud: 599 msnm

## COMPONENTES DE LA TORRE DE MEDICIÓN

La torre de medición eólica instalada cuenta con equipo que recolecta datos sobre el comportamiento del viento, en períodos 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. Dos medidores de dirección de viento, ubicados uno a 30 y el otro a 20 metros de altura.
3. Un sensor de temperatura.
4. Un registrador (Data logger)
5. Un Pararrayo con su alambre y varillas de tierra.
6. Torre 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	Anterior 309007675 Nuevo 309015127	1.5
Anemómetros	NRG #40C	1900	ver tabla	30 y 20
Veletas	NRG #200P	1904	-	30 y 20
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	67631	0.759	0.34	30
		67628	0.758	0.34	20

### Parámetros de las veletas instaladas

Componente	Modelo	Número de Serie	Pendiente (slope)	Offset	Altura de Instalación (m)	Orientación
Veletas	NRG #200P	-	0.351	0	30	Norte
		-	0.351	0	20	Norte

### 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	23/07/2008 17:20 p.m. -6 GMT	0100	SI	599 m	N 15° 29.784' W 88° 56.796'	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	0.759	0.34	m/s	30 m	67631
2	Frecuencia	NRG #40C Anem. m/s	0.758	0.34	m/s	20m	67628
3	Frecuencia	No sensor					
4		No sensor					
5		No Sensor					
6		No Sensor					
7	Analógico	#200P Veleta	0.351	0	Grado	30 m	-
8	Analógico	#200P Veleta	0.351	0	Grado	20 m	-
9	Analógico	#110S Temp. °C	0.136	-86.383	°C	5 m	-
10	Analógico	No sensor					
11		No Sensor					
12		No Sensor					

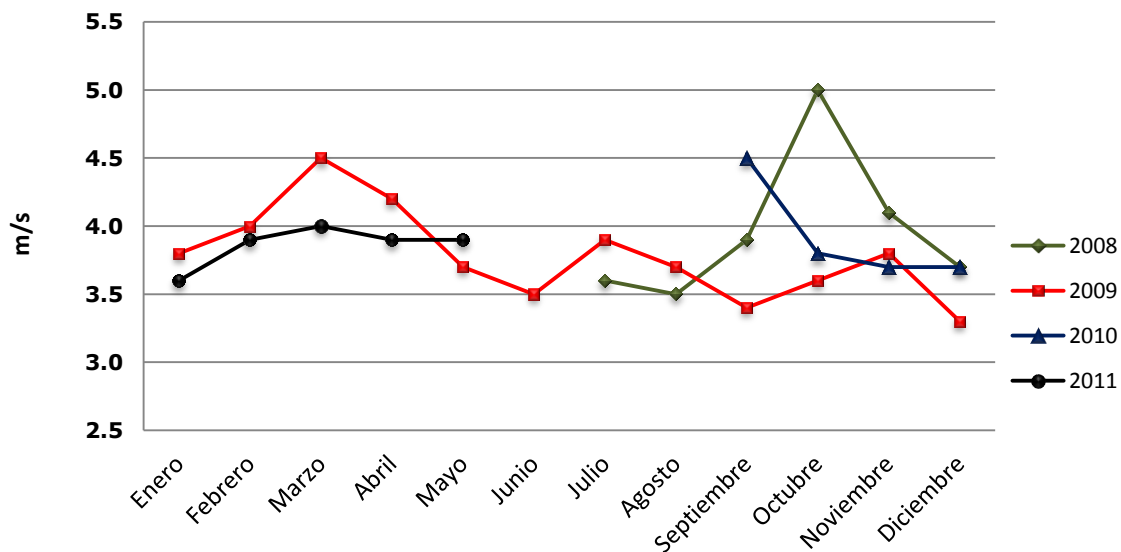
## RESULTADOS DE LA MEDICIÓN EÓLICA

La torre instalada en la finca Bella Vista, Parcelamiento San Gil, Morales, Izabal; se identificó con el número 0100, empezó su periodo de medición el 23 de julio de 2008 y terminó el 12 de junio de 2017, cuando se desinstaló por haber cumplido con el tiempo de medición recomendado para este tipo de proyecto (dos años). A continuación se presentan los principales resultados de la medición:

**Cuadro No. 1**  
**Finca Bella Vista, San Gil, Morales, Izabal**

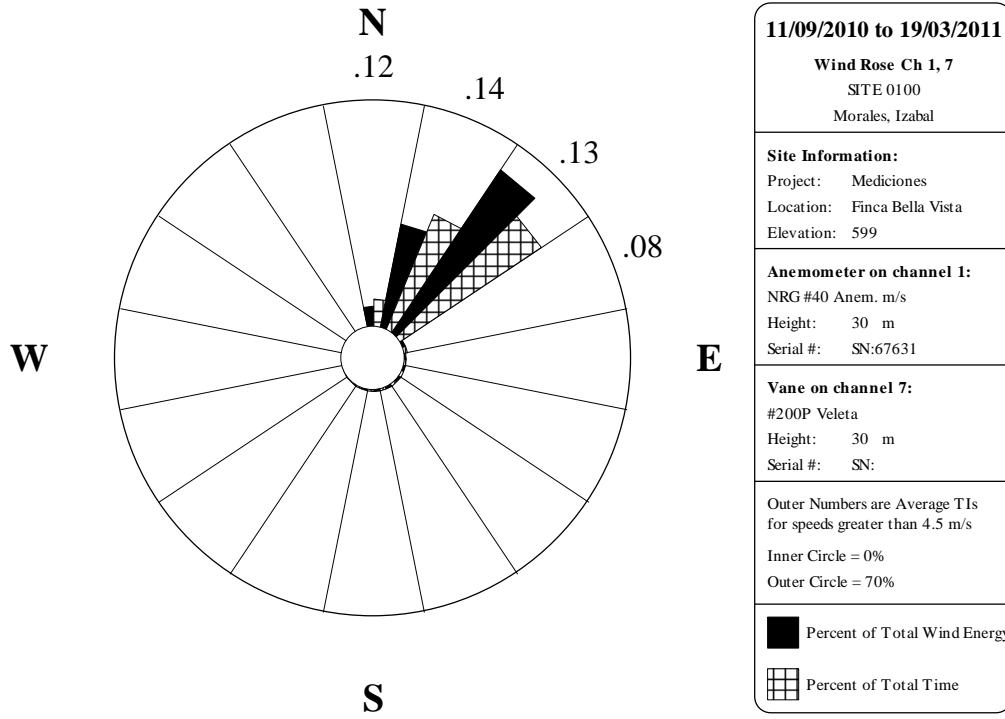
0100	Velocidad m/s, a 30 m				Temperatura °C			
	2008	2009	2010	2011	2008	2009	2010	2011
Enero		3.8		3.6		19.5		20.6
Febrero		4.0		3.9		19.2		20.6
Marzo		4.5		4.0		20.8		21.5
Abril		4.2		3.9		23.5		
Mayo		3.7		3.9		24.0		
Junio		3.5				24.0		
Julio	3.6	3.9			23.6	23.3		
Agosto	3.5	3.7			23.7	23.0		
Septiembre	3.9	3.4	4.5		23.8	23.9	24.0	
Octubre	5.0	3.6	3.8		21.0	23.4	22.2	
Noviembre	4.1	3.8	3.7		20.0	21.1	20.7	
Diciembre	3.7	3.3	3.7		19.2	22.9	18.7	
<b>Promedio</b>	<b>4.0</b>	<b>3.8</b>	<b>3.9</b>	<b>3.9</b>	<b>21.9</b>	<b>22.4</b>	<b>21.4</b>	<b>20.9</b>

**Gráfica No. 1**  
**Velocidades de viento, promedio mensual en m/s, a 30 m**  
**Bella Vista, San Gil, Morales, Izabal**



Fuente: Elaboración propia

En base al software de análisis de datos de viento de NRG, en la siguiente gráfica se muestra la "Rosa de Viento", en la que se observa que la dirección del viento predominante es noreste; igualmente, la mayor cantidad de energía se obtiene en esta dirección.



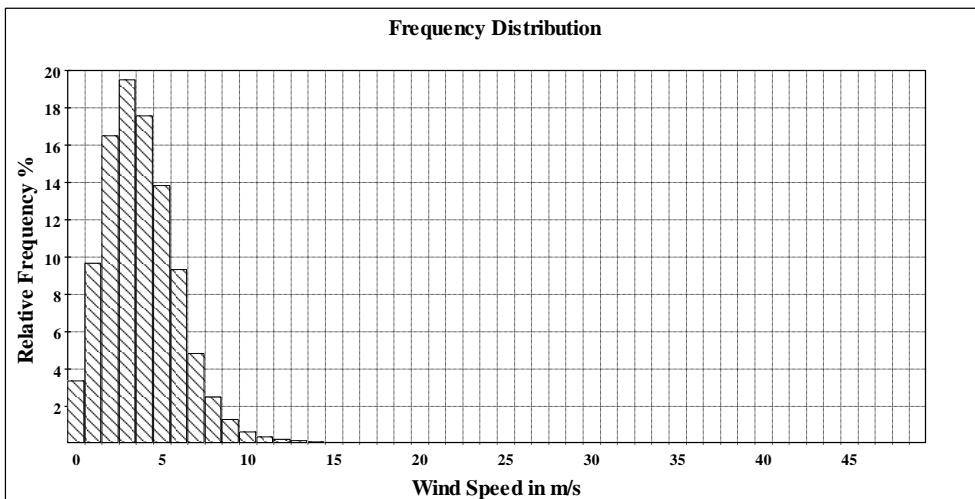
Generated Lunes, 11 de Abril de 2011

Total 10-minute intervals: 27360 Intervals used in calculations: 27228 Percent data used: 99.5

NRG Systems SDR Version 5.10

En el siguiente gráfico se presenta la frecuencia de la distribución de velocidades.

<b>Site Information:</b> Project: Mediciones Location: Finca Bella Vista Elevation: 599	<b>Sensor on channel 1:</b> NRG #40 Anem. m/s Height: 30 m Serial #: SN:67631	<b>23/07/2008 to 20/06/2011</b> <b>Frequency Distribution Ch 1</b> SITE 0100 Morales, Izabal
--	--	---



Generated domingo, 26 de junio de 2011

Total 10-minute intervals: 153072 Intervals used in calculations: 114097 Percent data used: 74.5

NRG Systems SDR Version 5.10



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



## Imagen del sitio en donde se instaló la torre de medición, en la finca Bella Vista, Parcelamiento San Gil, Morales, Izabal.

**EVENTOS:** Durante el inicio del periodo de medición a mayo de 2011, se dieron los siguientes eventos:

El 8 de diciembre de 2009, se interrumpen las mediciones de los medidores de velocidad instalados a 20 y 30 metros de altura, debido a que semovientes que existen en el área de la medición mordieron las conexiones y las etiquetas que identifican las conexiones de los anemómetros instalados.

El 16 de diciembre de 2009, se realiza las reparaciones de las conexiones, reanudándose nuevamente el registro de las mediciones.

El 9 de septiembre de 2010, debido a una descarga eléctrica el logger se dañó, y el mismo se cambió el 9 de septiembre de 2010; como consecuencia de ello, se perdió información del 16 de diciembre de 2009 al 8 de septiembre de 2010.

Debido a que las conexiones se quedaron sin identificación, la conexión del anemómetro instalado a 20 metros se realiza en el canal uno del logger; y la conexión del anemómetro instalado a 30 metros se conecta en el canal número 2. Esto se detectó al procesar la información al comparar las velocidades de los anemómetros, por lo que la información que se presenta en este documento corresponde al anemómetro instalado a 30 metros.

