Análisis Estadístico de la Velocidad y Dirección del Viento en Los Taques-Estado Falcón

www.fglo

Programa	Fuentes Alternas de Energía y Generación Distribuida
Acrónimo del proyecto	EOLO-02
Tipo (nivel de distribución)	Público con reservas
Fecha de Entrega	13 Junio, 2009
Reporte Numero	EOLO-02-3
Estatus y Versión	Borrador, 6.00
Número de Páginas	92
Supervisor	Francisco M. González-Longatt
Autor(es)	Carlos M. Méndez Delgado

fgLongatt.org.ve

Tabla de Contenido

Contenido **Pág.**

Tabla de Contenido 2
Índice de Figuras 3
Índice de Tablas 4
Introducción 5
Ubicación 6
Instrumentos y registro 7
Metodología 9
Resultados 10
Temperatura 10
Presión Atmosférica 11
Velocidad y Dirección del Viento Promedio Mensual del año 2008 13
Enero 15
Febrero 16
Marzo 18
Abril 20
Mayo 22
Junio 24
Julio 26
Agosto 28
Septiembre 30
Octubre 32
Noviembre 34
Diciembre 36
Conclusiones 39
Anexos 40
Referencias Documentales 63

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

Índice de Figuras

Contenido **Pág.**

Figura 1. Ubicación espacial del Aeropuerto Josefa Camejo y de la población de los Taques 7
Figura 2. Torre de Control del Aeropuerto Josefa Camejo 8
Figura 3. Anemómetro de la torre de control.....9
Figura 4. Veleta de la torre de control 9
Figura 5. Temperatura en Los Taques en el año 2008 12
Figura 6. Presión Atmosférica en Los Taques en el año 2008.....13
Figura 7. Velocidad del Viento en el año 2008.....14
Figura 8. Rosa de los Vientos del año 2008.....15
Figura 9. Velocidad Promedio de Enero del 2008 16
Figura 10. Rosa de los Vientos de Enero del 2008 17
Figura 11. Velocidad Promedio de Febrero del 2008 18
Figura 12. Rosa de los Vientos de Febrero del 2008 20
Figura 13. Velocidad Promedio de Marzo del 2008 21
Figura 14. Rosa de los Vientos de Marzo del 2008 22
Figura 15. Velocidad Promedio de Abril del 2008 23
Figura 16. Rosa de los Vientos de Abril del 2008 24
Figura 17. Velocidad Promedio de Mayo del 2008 25
Figura 18. Rosa de los Vientos de Mayo del 2008 26
Figura 19. Velocidad Promedio de Junio del 2008 27
Figura 20. Rosa de los Vientos de Junio del 2008 28
Figura 21. Velocidad Promedio de Julio del 2008.....29
Figura 22. Rosa de los Vientos de Julio del 2008 30
Figura 23. Velocidad Promedio de Agosto del 2008 31
Figura 24. Rosa de los Vientos de Agosto del 2008 32
Figura 25. Velocidad Promedio de Septiembre del 2008 33
Figura 26. Rosa de los Vientos de Septiembre del 2008.....34
Figura 27. Velocidad Promedio de Octubre del 2008.....35
Figura 28. Rosa de los Vientos de Octubre del 2008.....36
Figura 29. Velocidad Promedio de Noviembre del 2008.....37
Figura 30. Rosa de los Vientos de Noviembre del 2008.....38
Figura 31. Velocidad Promedio de Diciembre del 2008.....39
Figura 32. Rosa de los Vientos de Diciembre del 2008.....40
Figura 33. Densidad de potencia disponible en el viento del año 2008 44

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

Índice de Tablas

Contenido **Pág.**

Tabla 1. Unidades de los Parámetros medidos 9
Tabla 2. Temperatura Promedio en Los Taques 10
Tabla 3. Presión Atmosférica Promedio en Los Taques 13
Tabla 4. Velocidad Promedio y Máxima del 2008 14
Tabla 5. Velocidad Promedio de Enero del 2008 16
Tabla 6. Dirección del Viento de Enero del 2008 17
Tabla 7 Velocidad Promedio de Febrero del 2008 18
Tabla 8. Dirección del Viento de Febrero del 2008 19
Tabla 9. Velocidad Promedio de Marzo del 2008 20
Tabla 10. Dirección del Viento de Marzo del 2008 22
Tabla 11. Velocidad Promedio de Abril del 2008 23
Tabla 12. Dirección del Viento de Abril del 2008 24
Tabla 13. Velocidad Promedio de Mayo del 2008 25
Tabla 14. Dirección del Viento de Mayo del 2008 26
Tabla 15. Velocidad Promedio de Junio del 2008 27
Tabla 16. Dirección del Viento de Junio del 2008 28
Tabla 17. Velocidad Promedio de Julio del 2008 29
Tabla 18. Dirección del Viento de Julio del 2008 30
Tabla 19. Velocidad Promedio de Agosto del 2008 31
Tabla 20. Dirección del Viento de Agosto del 2008. 32
Tabla 21. Velocidad Promedio de Septiembre del 2008 33
Tabla 22. Dirección del Viento de Septiembre del 2008 34
Tabla 23. Velocidad Promedio de Octubre del 2008 35
Tabla 24. Dirección del Viento de Octubre del 2008 36
Tabla 25. Velocidad Promedio de Noviembre del 2008 37
Tabla 26. Dirección del Viento de Noviembre del 2008 38
Tabla 27. Velocidad Promedio de Diciembre del 2008 39
Tabla 28. Dirección del Viento de Diciembre del 2008 40
Tabla 29. Valores convertidos de Temperatura y Presión 43
Tabla 30. Densidad del Aire mes a mes del año 2008 43
Tabla 31. Densidad de potencia disponible en el viento mes a mes del año 2008 44

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

Introducción

En presente reporte de investigación muestra un análisis estadístico descriptivo sobre la velocidad y dirección del viento en la ciudad de Los Taques, ubicado en el Estado Falcón, Venezuela.

En la primera parte de este reporte se muestra las características del sitio donde se realizaron las mediciones. En este caso se ha tomado en consideración los parámetros medidos en la torre de control del aeropuerto "Josefa Camejo" a unos 10 km de la población de los Taques en Venezuela. Se muestran los instrumentos empleados para la obtener la información, debido a que los mismos están disenados y calibrados para unidades no adecuadas para el estudio del recurso eólico, se hizo necesario una transformación de unidades.

A partir de los registros obtenidos, se procedió al análisis de cada uno de los indicadores estadísticos. El estudio de la temperatura y presión atmosférica se realizaron de una forma diferente al estudio correspondiente de la dirección y velocidad del viento, debido a que estos valores se utilizan para calcular el valor de la densidad del aire. Se procedió a tomar los valores promedios de cada mes y el promedio anual, se realiza de esta manera debido a que el valor de densidad del aire se toma o se calcula cada mes.

Una vez finalizado el estudio de la temperatura y presión atmosférica se procede al estudio mes a mes de la velocidad y dirección del viento. Este estudio se realizó tomando como base las mediciones horarias (hora a hora) realizadas, llegando a un análisis total del año 2008 o también llamado estudio anual.

www.fglongatt.org.ve

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

Ubicación

En el presente reporte persigue un análisis estadístico de la velocidad y dirección del viento en la población de los Taques en el Estado Falcón, Venezuela. La población de los Taques se encuentra ubicada la parte oeste de la Península de Paraguaná, específicamente en 11º46'1.72"' Latitud N y 70º10'29.90" Longitud W.

Se ha tomado como fuente de información para el presente reporte de investigación las mediciones registradas en la torre de control del Aeropuerto Internacional Josefa Camejo, la cual está ubicada a 11º46'7"' Latitud N y 70º08' Longitud W (Los Taques, Estado Falcón, Venezuela, ver Figura 1).

Este aeropuerto se encuentra a unos 9.8 km, al Este de la población de Los Taques, dentro de un ámbito geográfico sin mayor cambio de altura, por lo que se considera significativamente útil estas mediciones, y se puede asumir sin mayor error que las mediciones realizadas son perfectamente trasladables sin mayor consideraciones (solo con fines de una evaluación en forma general y macro-escala).

Figura 1. Ubicación espacial del Aeropuerto Josefa Camejo y de la población de los Taques

A partir de los instrumentos instalados en el aeropuerto Josefa Camejo, se obtuvieron los registros de los siguientes parámetros: dirección del viento, velocidad de viento, temperatura ambiental y presión atmosférica.

La Figura 2 muestran fotos de la torre de control y los instrumentos con los cuales se realizaron las medidas, éstos se encuentran ubicados a dieciocho (18) metros de altura con respecto al suelo.

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

(a) (b) (c)

Figura 2. Torre de Control del Aeropuerto Josefa Camejo: (a) Vista lateral de la torre de control, (b) Estación Meteorológica de la torre de control, (c) Anemómetro y Veleta de la Estación Meteorológica

Instrumentos y registro

Para este análisis estadístico se han tomado en consideración los registros de las siguientes variables climáticas:

- Dirección de viento.
- Velocidad del viento
- Temperatura ambiental y
- Presión atmosférica.

Cada variable fue registrada tomando mediciones con una frecuencia de (1) hora entre cada medida para todos los parámetros durante las veinticuatro (24) horas del día durante el año 2008.

La Tabla 1 muestra las unidades en las cuales fueron efectuadas las mediciones de cada una de las variables y además el mecanismo que se tomo para transformar las unidades para que efectuar el estudio de interés. En el caso particular de la velocidad del viento, el anemómetro instalado está diseñado y calibrado para el registro de la velocidad en nudos (knot), por tal sentido, se efectúo el respectivo cambio de unidades al sistema MKS, que es empleado como estándar para las mediciones de la velocidad del viento.

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

Tabla 1. Unidades de los Parámetros medidos

Parámetro	Unidad Medida	Transformación de Unidad	Unidad Final
Velocidad	KTS (Nudos)	m/s= (1.94400).(KTS)	m/s
Dirección	Grados	-	Grados
Temperatura	ºC	ºK = ºC + 273	ºK
Presión Atmosférica	mbar	N/m^2 = 100 mbar	N/m^2

En la Figura 3 se muestra una fotografía que corresponde al anemómetro de copas con el cual se realizaron las mediciones de la velocidad del viento. Mientras que en la 4 muestra una foto de la veleta empleada para el registro de la dirección del viento.

Figura 3. Anemómetro de la torre de control

Figura 4. Veleta de la torre de control

www.fglongatt.org.ve

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

Metodología

El presente reporte de investigación persigue mostrar un análisis estadístico descriptivo sobre la velocidad y dirección del viento en la ciudad de Los Taques, ubicado en el Estado Falcón, Venezuela. Sin embargo en visto que el recurso eólico (el viento) posee una dependencia de la densidad del aire, cuyo valores depende de la temperatura ambiental y presión atmosférica, se ha decidido presentar un análisis estadístico preliminar sobre estas dos variables también.

Para el análisis de la velocidad del viento se ha realizado el cálculo del valor promedio mensual obtenido a partir de las mediciones horarias (hora a hora, durante las 24 horas del día) realizadas todos los días de cada mes, durante todo el año.

En el análisis de la dirección del viento, al igual que en la velocidad, se ha considerado el promedio mensual (de la velocidad y de la dirección), la cual es obtenida a través de las mediciones horarias realizadas todos los días de cada mes en el transcurso del año 2008.

Finalmente, en el caso de la presión atmosférica y temperatura ambiental, se ha considerado un análisis a partir de las mediciones con frecuencia de una hora durante todo el año. En este caso se ha tomado especial interés en el cálculo de los valores promedios de cada mes, de modo que el comportamiento de la variable queda definido por el valor promedio (puntual) de cada mes, de estos parámetros.

Además de lo mencionado anteriormente se realizaron los siguientes estudios estadísticos:

- *Moda*, es el valor que cuenta con una mayor frecuencia en una distribución de datos, es decir, el número más repetido [1].

- *Mediana*, se obtiene al ordenar primeramente las observaciones de menor a mayor, incluyendo cualesquiera valores repetidos, de manera que cada observación muestral aparezca en la lista ordenada, es decir, el conjunto de datos menores o iguales que la mediana representarán el 50% de los datos, y los que sean mayores que la mediana representarán el otro 50% del total de datos de la muestra [2].

- *Desviación Estándar*, antes de dar a conocer esta definición se debe saber el significado de varianza, la cual, es el cuadrado de las desviaciones de las mediciones con respecto a su media, es decir, que a mayor varianza de un conjunto de mediciones, corresponde a una mayor variación dentro del conjunto; por ende se tiene que la desviación estándar es la raíz cuadrada positiva de la varianza, entonces se tiene que dicho estudio puede utilizarse para dar una idea bastante exacta de la variación de los datos de un solo conjunto de mediciones [1].

Por razones de reserva de derechos de propiedad de la información las tablas de donde se obtuvieron todos los promedios de cada parámetro NO son presentadas en este reporte.

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

Resultados

Temperatura

El registro de la temperatura fue realizado haciendo uso de un termómetro. Las mediciones fueron realizadas hora ahora. Sin embargo, en este caso se procedió a tomar los valores promedios de cada mes y el promedio anual.

Tabla 2. Valores de Temperatura ambiental promedio mensual y promedio anual en Los Taques

Mes	Temperatura en ºC
Enero	26.3
Febrero	26.7
Marzo	26.1
Abril	27.4
Mayo	27.7
Junio	26.2
Julio	27.2
Agosto	28.2
Septiembre	28.9
Octubre	29.6
Noviembre	27.6
Diciembre	26.8
Promedio Anual	27.39

En la Tabla 2 se muestra el valor promedio de la temperatura ambiental por cada mes, y el valor promedio de todo el año en la población de Los Taques. Se tiene que el valor promedio anual es de unos 27.39 ºC. Al evaluar los valores promedios mensuales se observa que al menos durante seis meses del año: Mayo, Agosto, Septiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre; el promedio mensual de la temperatura ambiental está por encima del valor promedio anual. Siendo el octubre el mes con mayor temperatura promedio en unos 29.6 ºC, con más de dos grados centígrados por encima de la media. En el mes con menor temperatura se registra en Marzo con unos 26.1 ºC.

La Figura 5 se ha graficado los valores de los promedios mensuales de la temperatura ambiental en los Taques, al mismo tiempo se ha indicado el valor promedio anual. Se puede observar que la variación en el promedio mensual de la temperatura en todo el año no supera los 3.5 ºC.

En cuanto a los valores extremos medidos en la estación meteorológica se tiene que la temperatura llegó a caer hasta unos 14 ºC el primero (1º) de Mayo a las 4 horas, mientras que el valor máximo de temperatura se obtuvo fue de 39 ºC, dicho valor fue registrado el 14 de Octubre a las 11 horas.

En base a lo mencionado anteriormente se tiene que en el caso de la Temperatura se tiene que la mediana al igual que la moda poseen un valor de 27ºC, lo que quiere decir que el valor que posee mayor frecuencia durante todo el año también representa el valor céntrico de las mediciones donde todos los valores superiores e inferiores al mismo representan el 50% de los datos; por otra parte se tiene que la temperatura presenta una desviación estándar de 3.04 ºC lo que representa un variación de ±11.1% con respecto al promedio anual.

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

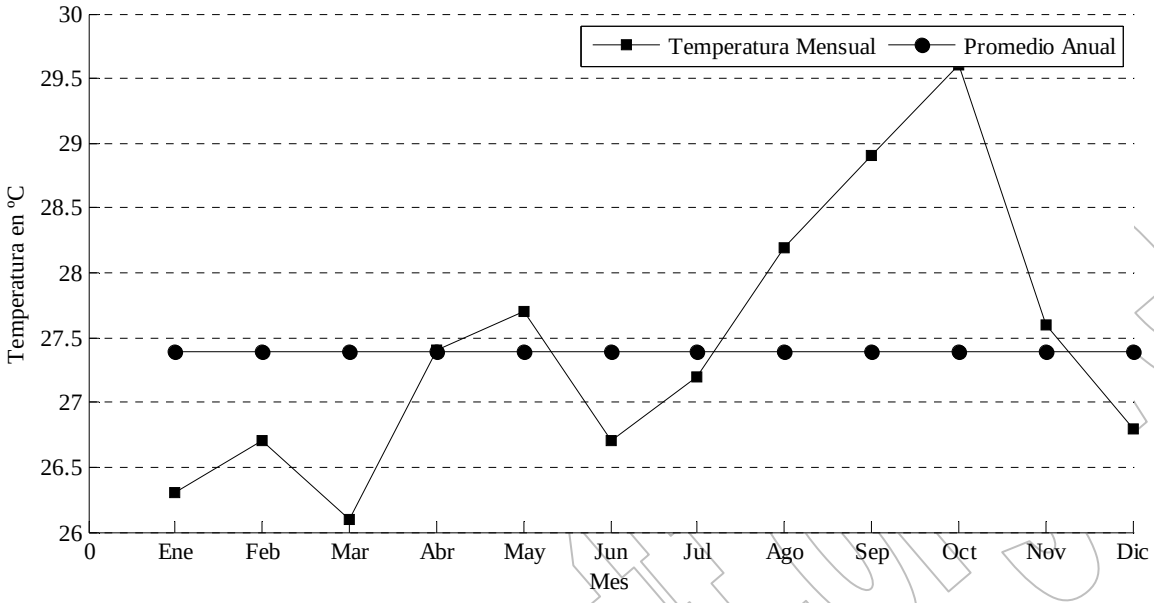


Figura 5. Promedio de la temperatura ambiental en Los Taques

Presión Atmosférica

La presión atmosférica corresponde al peso del aire sobre la superficie terrestre **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**. La atmósfera pesa a una media de 1013 milibares (mbar) o hectopascales al nivel del mar, aproximadamente una tonelada por centímetro cuadrado. Pero cuando el aire experimenta una disminución de la temperatura se produce un aumento la presión atmosférica y provocando estabilidad en la atmósfera. En esta situación se dice que se produce un anticiclón térmico. En caso contrario, cuando el aire aumenta de temperatura, éste asciende, lo que provoca una baja en la presión y provocando inestabilidad en la atmósfera. Se forma, entonces un ciclón, o borrasca térmica [3]. La variación de la presión con la altura es mucho mayor que la variación horizontal, de modo que para hacer comparables mediciones en lugares distintos, hay que referirlas a un nivel común (usualmente el nivel del mar) **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**.

Para la medición del valor de presión atmosférica se utilizó el Barómetro. Se efectuaron mediciones con una frecuencia horaria. Sin embargo, se procedió a tomar los valores promedios de cada mes y el promedio anual.

Tabla 3. Presión atmosférica promedio mensual y anual en Los Taques

Mes	Presión en mbar
Enero	101.2806
Febrero	101.2769
Marzo	101.2437
Abril	101.1018
Mayo	101.1255
Junio	100.6515
Julio	101.1100
Agosto	100.9820
Septiembre	100.2335
Octubre	100.9659
Noviembre	100.8304
Diciembre	101.3614

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

Promedio Anual	101.0136

En la Tabla 3 se muestran los valores correspondientes a los promedios de cada mes y el promedio del año 2008, de la presión atmosférica en Los Taques. La menor presión atmosférica se registra en el mes de septiembre (100.23 mbar), un registro que se encuentra un 0.78% por debajo del promedio anual. Cinco meses durante el 2008, la presión atmosférica se ubicó por debajo del promedio: Junio, Agosto, Septiembre, Octubre y noviembre.

Destaca que el mes de diciembre resulte el mes con mayor valor promedio de la presión atmosférica (101.36 mbar). En cuanto al valor promedio mensual de la presión atmosférica, se puede afirmar que no posee grandes variaciones, debido a que los valores se encuentran entre los limites de 100.2 y 101.3 milibares, es decir que la variación es apenas del 0.78% y 0.28% inferior y superior respectivamente con referencia al valor promedio anual. En la Figura 6 se muestra la grafica de los valores de la Tabla 3.

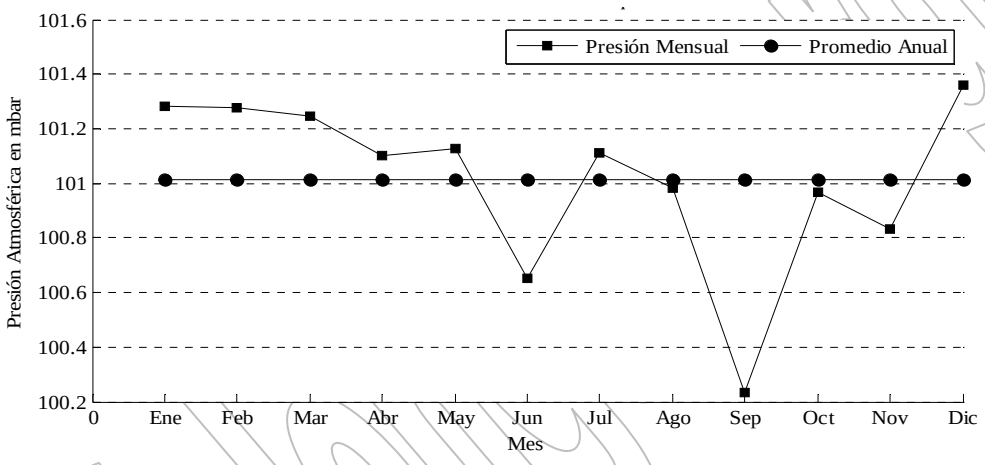


Figura 6. Presión Atmosférica en Los Taques en el año 2008.

www.fglong.org.ve

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

Velocidad y Dirección del Viento Promedio Mensual del año 2008

En la Tabla 4 se muestran los valores promedios de velocidad del viento del año 2008, durante este año se obtuvo una velocidad máxima de 18.004 m/s en el mes de Febrero, mientras que el valor más bajo es 0 m/s, la cual está distribuida en la mayoría de los mesas con excepción de un período de cuatro meses (entre Abril y Julio).

Tabla 4. Velocidad Promedio y Máxima del 2008.

Velocidad/Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Promedio	6.87	7.15	6.98	8.6	8.25	9.68	8.37	7.04	5.99	6.01	4.03	4.39
Máxima	14.92	18.004	12.86	15.43	14.4	15.96	14.4	15.43	12.86	14.4	9.77	9.26

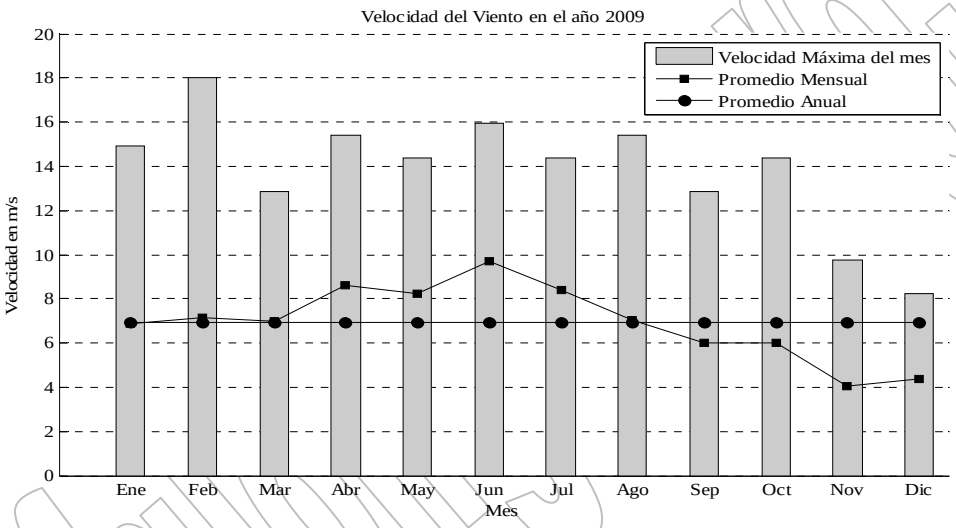


Figura 7. Velocidad del Viento en el año 2008.

La Figura 7 muestra el comportamiento mes a mes de la velocidad promedio del viento, con su respectivo valor máximo donde se observa que el promedio de la velocidad posee un período de aumento que va desde Enero hasta llegar al mes de Junio, donde tiene su máximo valor y luego posee un proceso de disminución de la velocidad hasta finalizar el año; el valor más bajo de los promedios mensuales se encuentra en el mes de Noviembre.

Por otro lado, el valor máximo de la velocidad viento en un día dentro de cada mes es mostrado para cada uno de los meses del año 2008. Este posee su valor en Febrero con un valor de 18.004 m/s, no obstante el promedio de la velocidad de dicho mes tiene un valor inferir al mostrado por cuatro meses (de Abril a Julio), cabe destacar que estos cuatro meses son los aquellos que no poseen tiempos de calma, es decir la velocidad mínima de los mismos son mayores a cero (0), obteniendo como promedio de la velocidad en el año un valor de 6.95 m/s.

Para finalizar el estudio de la velocidad promedio del año 2008 se calculó el valor de la desviación estándar de las mediciones realizadas en el transcurso de todo el año, el resultado que se obtuvo fue de 2.88m/s, lo que más influencia tuvo en la variación de los valores fueron los momentos de calmas los cuales se registraron en el 8 de los 12 meses del año; además se calculó la mediana y la moda del año dando éstos valores superiores al promedio, las velocidades obtenidas fueron 7.20m/s y 7.72m/s respectivamente, lo que muestra nuevamente la influencia de las calmas en el valor del promedio anual, ya que, la velocidad con mas concurrencia en el año es superior al mostrado en el promedio, mientras que la medición que se encuentra en el medio de todas las velocidades una vez organizadas las mismas (mediana) también se muestra por arriba del promedio.

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

La dirección del viento a diferencia de la velocidad, se realizó estudiando todos los valores medidos en el transcurso del año 2008 en lugar de estudiar valores promedios de los meses, de esta manera se obtiene una rosa de los vientos más exacta, demostrando la tendencia del viento en el año 2008.

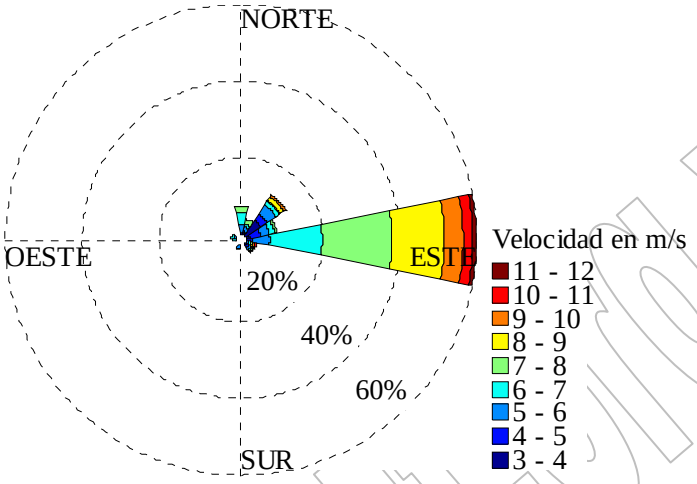


Figura 8. Rosa de los Vientos del año 2008.

En la Figura 8 se muestra la rosa de los vientos del año 2008. Se observa como claramente la velocidad predomina hacia el Este. Al realizar el estudio de cada mes se observaba como este comportamiento es predominante en el transcurso del año dando como resultado un porcentaje muy elevado de concurrencia en el año (60%), cabe destacar que a pesar de que la Figura 8 se puede observar que hay cierta cantidad de viento que se dirige hacia el Oeste, la ocurrencia de los mismos es poco frecuentes, además se muestra como los intervalos de de velocidad más consistentes son los de 6 a 7m/s y de 7 a 8m/s mientras que el de menor frecuencia es el intervalo de 10 a 11m/s.

Por otro lado, se debe mencionar que en la rosa de vientos no se muestran los momentos de calma que ocurren en el transcurso del año, esto se debe a que no hay dirección del viento en ese momento, ya que el viento no posee una velocidad en ese instante, por ende no hay viento soplando en ninguna dirección.

Al estudiar todos los valores de dirección del año 2008 se obtuvo un valor de mediana igual que el de moda, el cual fue de 90º es decir hacia el Este, dicho resultado se puede observar en la Figura 8 en donde el 60% del viento proviene del Oeste y se dirige al Este. Además se tiene que la desviación estándar o dispersión de los valores de dirección medidos es de 60.31º, lo que muestra la notable influencia de los momentos de calma que se registraron en el año, ya que, (ver Figura 8) existe una fuerte tendencia de repetitividad en la dirección del viento hacia el Este.

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

Enero

En la Tabla 5 se muestran los valores promedios de velocidad del viento en el mes de Enero del año 2008, para cada una de las 24 horas del día. Durante las mediciones realizadas en este mes se obtuvo una velocidad horaria máxima de 14.9176 m/s, mientras que el valor más bajo fue cero (0m/s), lo cual representa un momento de calma.

Tabla 5. Velocidad Promedio por hora del día en el mes de Enero en Los Taques

Hora	**0:00**	**1:00**	**2:00**	**3:00**	**4:00**	**5:00**	**6:00**	**7:00**	**8:00**	**9:00**	**10:00**	**11:00**
Velocidad en m/s	6.54	6.45	6.58	7.07	7.22	6.87	5.74	4.198	4.61	5.86	7.53	8.23
Hora	**12:00**	**13:00**	**14:00**	**15:00**	**16:00**	**17:00**	**18:00**	**19:00**	**20:00**	**21:00**	**22:00**	**23:00**
Velocidad en m/s	8.38	7.88	7.48	7.62	8.11	6.69	8.05	7.27	6.39	6.45	6.97	6.82

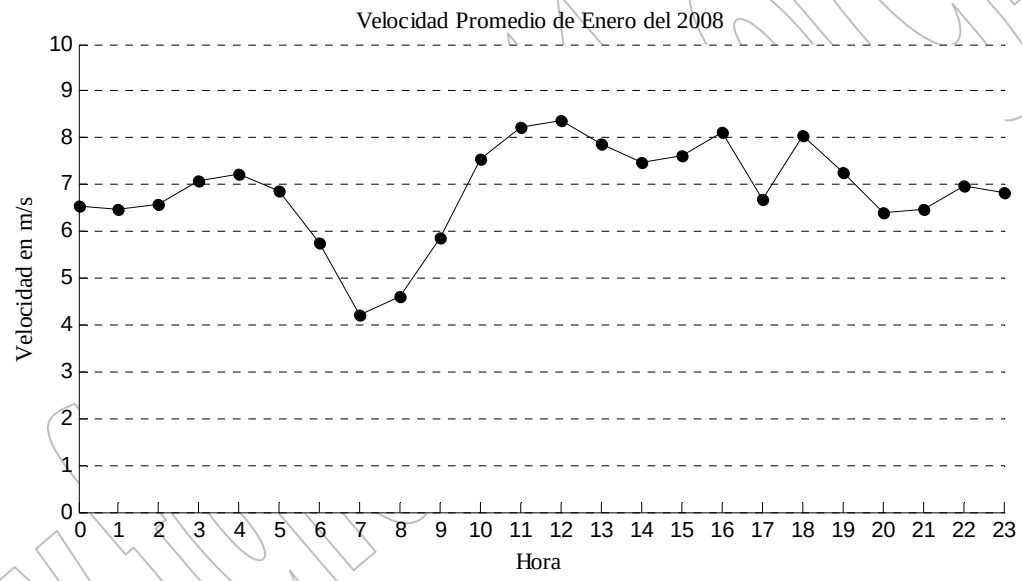


Figura 9. Velocidad Promedio de Enero del 2008.

La Figura 9 muestra el comportamiento hora a hora de la velocidad del viento donde se observa que los valores más elevados se encuentran distribuidos en un intervalo de tiempo comprendido entre las once (11) horas y las dieciocho horas (6pm), teniendo como valor promedio del mes 6.87526 m/s.

Por otro lado, durante este mes se obtuvo una moda de 5.144 m/s, mientras que la mediana fue de 6.6872m/s. Ambos valores se encuentran por debajo del promedio mensual (6.875m/s). La desviación estándar corresponde a 2.36 m/s lo que indica que las velocidades se encuentran en una estrecha banda de variación. El factor que más influencia tuvo en la desviación fueron los momentos de calmas existieron durante el transcurso del mes, dichos momentos representan una medida de 0m/s lo cual se encuentra alejado del valor promedio del mes.

En la Tabla 6 se muestran los valores de dirección promedio del mes de Enero el cual muestra como el viento se encuentra en una región distribuida entre los 80º y 92º teniendo pocos valores fuera de este margen, los grados indicados significa que el viento se dirige hacia el Este tal y como se puede observar en la Figura 10.

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

Tabla 6. Dirección del Viento de Enero del 2008.

Hora	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00
Dirección	80.09	82.12	82.45	86.16	85.12	81.38	85.45	86.13	95.22	96.74	86.38	89.43
Hora	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
Dirección	90.02	82.92	88.53	85.96	83.15	91.33	80.54	84.37	82.93	92.75	90.07	85.36

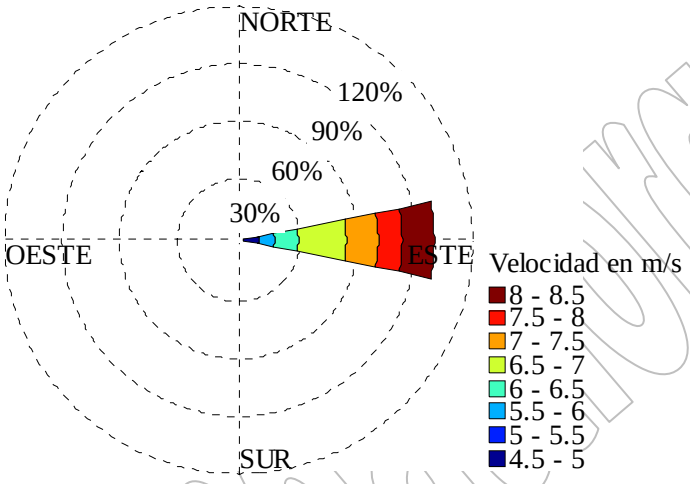


Figura 10. Rosa de los Vientos de Enero del 2008.

En la Figura 10 se muestra la Rosa de los Vientos del mes de Enero, dicha figura muestra como la totalidad del viento durante este mes se dirige hacia el Este, teniendo el rango de velocidad entre 6.5 y 7 m/s el de mayor consistencia y el rango de 4.5 a 5m/s el de menor porcentaje de ocurrencia.

En el estudio de la dirección del viento el factor más relevante es la moda, ya que, ésta representa la dirección al cual se dirige el viento con mayor constancia, en el mes de Enero se obtuvo una moda de 90º lo cual representa que la dirección con mayor concurrencia es el Este o si se prefiere el viento se encuentra dirigido del Oeste hacia el Este. Además de representar la moda el Este (90º) representa la mediana, es decir el punto medio de todas las medidas, dicha aseveración se puede observar claramente en la Figura 10, donde los 90º es el punto de división de las medidas.

Febrero

En la Tabla 7 se muestran los valores promedios de velocidad del viento en el mes de Febrero del año 2008, durante este mes se obtuvo una velocidad máxima de 18.004 m/s, mientras que el valor más bajo al igual que en Enero, fue cero (0m/s), lo cual representa un momento de calma.

Tabla 7. Velocidad Promedio de Febrero del 2008.

Hora	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00
Velocidad en m/s	6.16	7.08	7.27	6.44	6.46	7.54	6.67	4.93	5.64	6.81	7.91	8.18
Hora	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
Velocidad en m/s	8.71	8.11	8.41	8.78	8.15	7.89	7.88	7.13	6.33	6.03	5.69	7.36

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

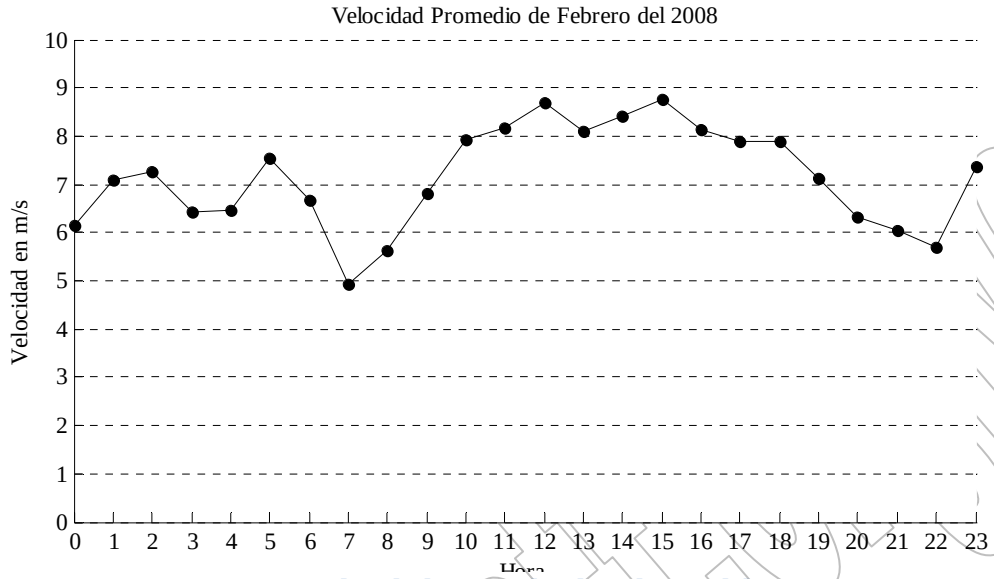


Figura 11. Velocidad Promedio de Febrero del 2008.

La Figura 11 muestra el comportamiento hora a hora de la velocidad del viento donde se observa que los valores más elevados se encuentran distribuidos en un intervalo de tiempo comprendido entre las once (11) horas y las dieciséis (16) horas (4pm), teniendo como valor promedio del mes 7.1476m/s.

El mes de Febrero presenta un comportamiento muy similar al mostrado en Enero, ya que, se obtuvo una moda de 5.144 m/s al igual que el mes anterior. Sin embargo se obtuvieron mediciones superiores al mostrado por la moda, dichos valores no fueron los mismos, pero si representaron velocidades mayores al valor de la moda, esto se puede corroborar al observar el valor de la mediana el cual fue de 6.17m/s (valor superior a la moda).

Además de obtener valores superiores de velocidad en comparación a Enero, la variabilidad de las mediciones aumentaron mostrando menor constancia en cuanto a la velocidad del viento, esta comparación se puede realizar al observar que la desviación estándar de Febrero es de 2.81 m/s mostrando un aumento de 19.1% de la dispersión de los valores medidos.

En la Tabla 8 se muestran los valores de dirección promedio del mes de Febrero el cual muestra como el viento se encuentra en una región distribuida entre los 81º y los 93º siendo este rango más pequeño que el del mes de Enero lo que significa que la dirección del viento es más constante teniendo pocos cambios en el transcurso del mes, a pesar de que el rango en grados de la dirección sea menos a la de Enero el viento posee un comportamiento muy semejante, es decir, se dirige hacia el Este tal y como se puede observar en la Figura 9.

Tabla 8. Dirección del Viento de Febrero del 2008.

Hora	**0:00**	**1:00**	**2:00**	**3:00**	**4:00**	**5:00**	**6:00**	**7:00**	**8:00**	**9:00**	**10:00**	**11:00**
Dirección	83.18	88.30	86.11	85.24	87.74	88.75	85.27	85.41	85.73	86.42	92.61	85.88
Hora	**12:00**	**13:00**	**14:00**	**15:00**	**16:00**	**17:00**	**18:00**	**19:00**	**20:00**	**21:00**	**22:00**	**23:00**
Dirección	87.13	88.35	88.62	87.49	84.39	84.99	81.24	92.42	88.95	88.57	83.17	84.83

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

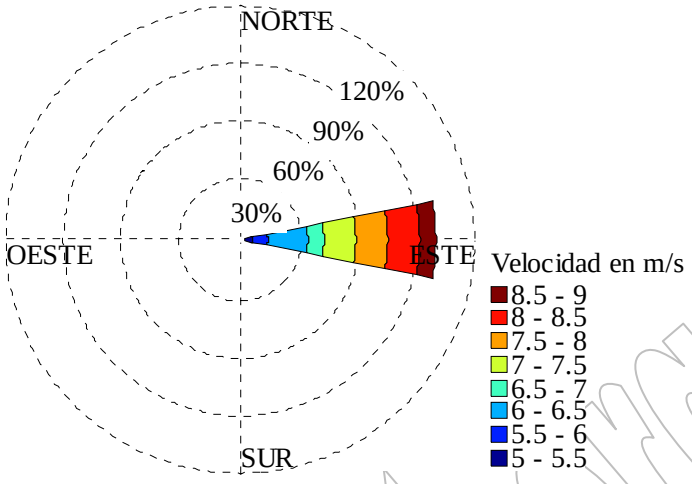


Figura 12. Rosa de los Vientos de Febrero del 2008.

En la Figura 12 se muestra la Rosa de los Vientos del mes de Febrero, dicha figura muestra como la totalidad del viento durante este mes se dirige hacia el Este, al igual que el mes anterior, teniendo los rangos de velocidad entre 7.5 y 8 m/s y el de 8 y 8.5 m/s los de mayor consistencia y el rango de 5 a 5.5m/s el de menor porcentaje de ocurrencia.

La similitud entre Enero y Febrero es tal que en ambos casos se muestra la misma mediana y moda, la cual es de 90º para ambos casos, dicho valor representa que el viento se dirige constantemente hacia el Este mostrando una variabilidad de 18.60º.

Marzo

En la Tabla 9 se muestran los valores promedios de velocidad del viento en el mes de Marzo del año 2008, durante este mes se obtuvo una velocidad máxima de 12.86m/s, mientras que el valor más bajo al igual que en Enero y Febrero fue cero (0m/s), lo cual representa un momento de calma.

Tabla 9. Velocidad Promedio de Marzo del 2008.

Hora	**0:00**	**1:00**	**2:00**	**3:00**	**4:00**	**5:00**	**6:00**	**7:00**	**8:00**	**9:00**	**10:00**	**11:00**
Velocidad en m/s	5.13	5.82	6.04	6.84	7.05	6.92	6.72	5.21	4.81	6.70	7.78	8.48
Hora	**12:00**	**13:00**	**14:00**	**15:00**	**16:00**	**17:00**	**18:00**	**19:00**	**20:00**	**21:00**	**22:00**	**23:00**
Velocidad en m/s	7.67	8.40	8.18	8.81	7.88	8.35	7.95	7.43	6.24	5.53	6.27	7.25

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

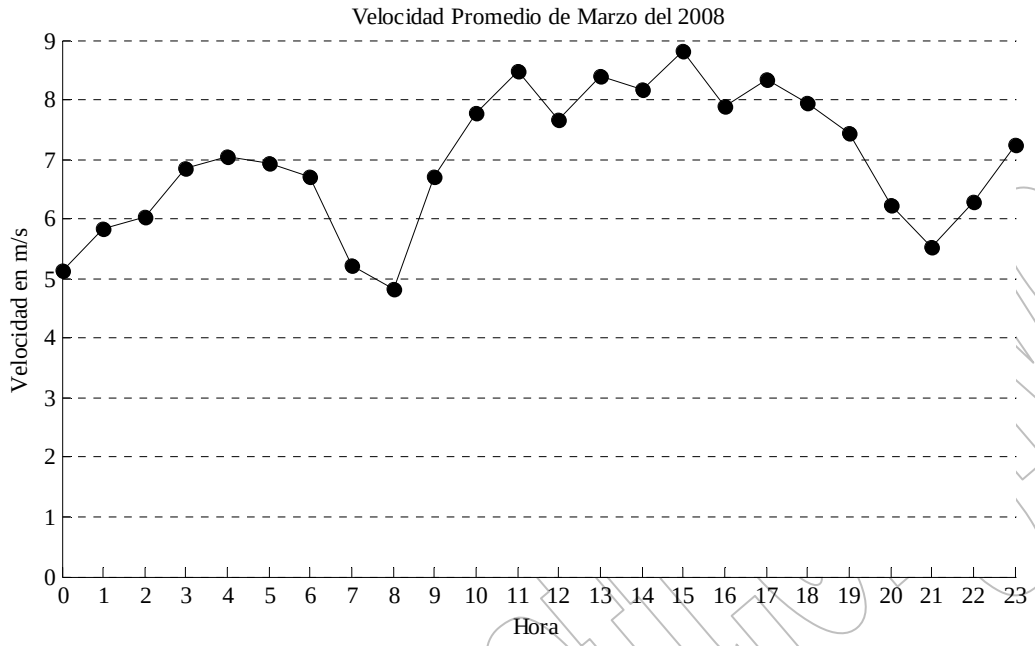


Figura 13. Velocidad Promedio de Marzo del 2008.

La Figura 13 muestra el comportamiento hora a hora de la velocidad del viento donde se observa que los valores más elevados se encuentran distribuidos en un intervalo de tiempo comprendido entre las diez (10) horas y las dieciséis (18) horas (6pm), mostrando periodo de tiempo donde las velocidades máximas predominan mayor a la de los dos (2) últimos meses, sin embargo el promedio del mes es inferior con un valor de 6.9776 m/s. Además de que la velocidad promedio sea menor se puede decir que el mes de Marzo es más constantes (en velocidad) que Enero y Febrero, esto se puede observar al estudiar la variación de las mediciones la cual fue de 2.32m/s.

Mostrando un promedio de velocidad inferior al del mes anterior Marzo posee el mismo valor de 5.144 m/s representando la moda, pero posee una mediana de 6.6872 m/s el cual es el mismo mostrado por el mes de Enero, estos valores demuestran que la velocidad en la localidad de Los Taques en este primer tercio del año presenta una variabilidad leve en cuanto a su comportamiento mostrando valores repetitivos de medianas y de modas, mostrando una variación máxima de 3.91% entre sus velocidades promedio.

En la Tabla 10 se muestran los valores de dirección promedio del mes de Marzo, el cual muestra como el viento se encuentra en una región distribuida entre los 81º y los 89º pero se tienen ciertos valores fuera de este margen lo cual afecta un poco el comportamiento del viento, sin embrago la dirección en este mas es similar a la de los meses anteriores, es decir, se dirige hacia el Este tal y como se puede observar en la Figura 14.

Tabla 10. Dirección del Viento de Marzo del 2008.

Hora	**0:00**	**1:00**	**2:00**	**3:00**	**4:00**	**5:00**	**6:00**	**7:00**	**8:00**	**9:00**	**10:00**	**11:00**
Dirección	95.11	81.03	86.00	83.44	89.11	89.05	82.43	87.23	91.30	83.48	89.48	85.88
Hora	**12:00**	**13:00**	**14:00**	**15:00**	**16:00**	**17:00**	**18:00**	**19:00**	**20:00**	**21:00**	**22:00**	**23:00**
Dirección	87.60	89.94	84.63	85.17	92.77	84.29	82.12	84.52	81.35	79.92	84.64	87.63

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

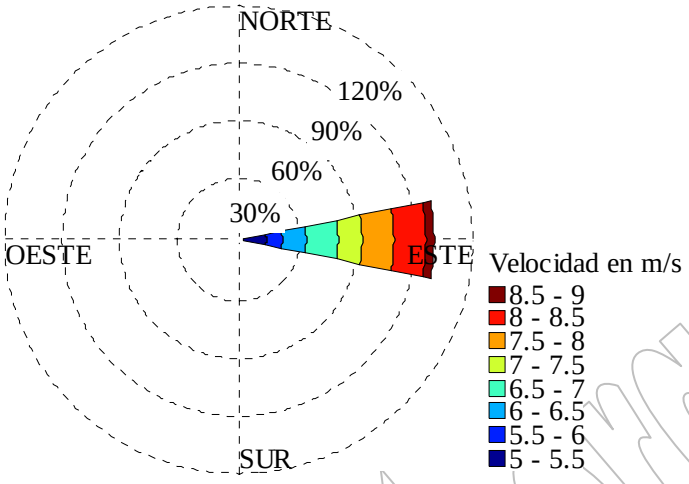


Figura 14. Rosa de los Vientos de Marzo del 2008.

En la Figura 14 se muestra la Rosa de los Vientos del mes de Marzo, dicha figura muestra como la totalidad del viento durante este mes se dirige hacia el Este, lo que hace que los tres (3) primeros meses del año posean un viento que proviene del Oeste y se dirige al Este son una mediana y moda iguales a 90º (Este); el mes de Marzo posee los rangos de velocidad entre 7.5 y 8 m/s y el de 8 y 8.5 m/s los de mayor consistencia, al igual que Febrero y el rango de 5 a 5.5m/s el de menor porcentaje de ocurrencia.

En este caso se observa que al igual que la velocidad la dispersión de las medidas realizadas en el mes presenta una disminución con respecto a los meses anteriores mostrando una desviación estándar de 17.58º, el cual representa un 3.93% menor dispersión con respecto al mes que presentaba menos dispersión (Enero con 18.30º).

Abril

La Tabla 11 se muestra los valores promedios de velocidad del viento en el mes de Abril del año 2008, durante este mes se obtuvo una velocidad máxima de 15.432 m/s, mientras que el valor más bajo a diferencia de los meses anterior fue de 3.60 m/s lo que quiere decir que Abril no posee momentos de calmas.

Tabla 11. Velocidad Promedio de Abril del 2008.

Hora	**0:00**	**1:00**	**2:00**	**3:00**	**4:00**	**5:00**	**6:00**	**7:00**	**8:00**	**9:00**	**10:00**	**11:00**
Velocidad en m/s	7.37	7.34	7.46	8.74	7.70	7.94	7.77	6.50	7.54	9.60	9.43	7.99
Hora	**12:00**	**13:00**	**14:00**	**15:00**	**16:00**	**17:00**	**18:00**	**19:00**	**20:00**	**21:00**	**22:00**	**23:00**
Velocidad en m/s	9.77	9.71	11.39	10.32	10.12	9.91	9.19	8.59	8.33	7.97	8.21	7.70

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

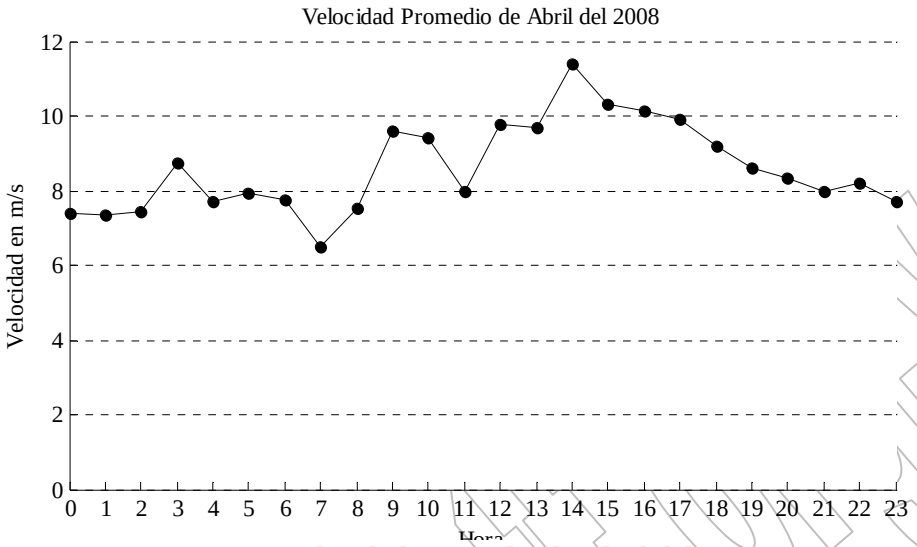


Figura 15. Velocidad Promedio de Abril del 2008.

La Figura 15 muestra el comportamiento hora a hora de la velocidad del viento donde se observa que los valores de velocidad se encuentran distribuidos equitativamente durante las veinticuatro (24) horas, sin mostrar un periodo de tiempo donde predominen valores elevados de velocidad, teniendo como valor promedio del mes 8.61 m/s. Abril muestra ser el mes de mayor velocidad promedio entre los primeros cuatro (4) meses del año, esto se debe a la constancia de los valores elevados de velocidad en el transcurso del día, además de no posee ningún momento de calma.

Abril es el primer mes donde se observa un incremento en el valor de la moda siendo ésta de 7.716m/s, mientras que la mediana también aumentó hasta el mismo valor que muestra la moda, además de estas mejores se muestra como la eficiencia en la concurrencia de la velocidad del viento mejora debido a que muestra una desviación estándar de 2.10m/s, es decir en el mes de Abril la velocidad no solo incrementa en cuanto a su valor, sino que incrementa en su constancia también.

En la Tabla 12 se muestran los valores de dirección promedio del mes de Marzo, el cual muestra como el viento se encuentra en una región distribuida entre los 90º y los 95º pero se tienen ciertos valores fuera de este margen lo cual afecta un poco el comportamiento del viento, cabe destacar que lo valores que se encuentran fuera del margen anteriormente mencionado representa una cantidad significativa y posee valores mayores a las 100º lo cual es primera vez que aparece en comparación a los meses anteriores, estos valores representan ángulo que colocan a la dirección del viento hacia el Este Sureste, lo que evita que el viento se dirija en su totalidad hacia el Este.

Tabla 12. Dirección del Viento de Abril del 2008.

Hora	**0:00**	**1:00**	**2:00**	**3:00**	**4:00**	**5:00**	**6:00**	**7:00**	**8:00**	**9:00**	**10:00**	**11:00**
Dirección	89.52	93.09	97.92	95.21	96.29	95.78	96.29	93.09	95.95	106.52	106.13	102.95
Hora	**12:00**	**13:00**	**14:00**	**15:00**	**16:00**	**17:00**	**18:00**	**19:00**	**20:00**	**21:00**	**22:00**	**23:00**
Dirección	94.07	100.86	89.57	94.67	90.67	90.90	91.78	86.18	86.40	98.26	85.35	87.56

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

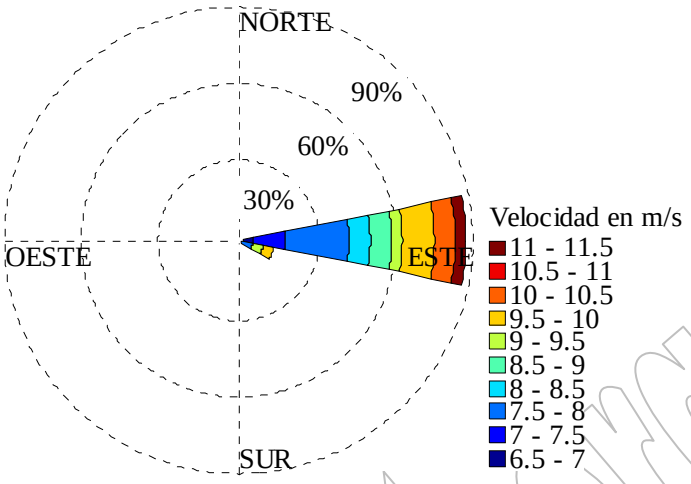


Figura 16. Rosa de los Vientos de Abril del 2008.

En la Figura 16 se muestra la Rosa de los Vientos del mes de Abril, dicha figura muestra como la mayoría del viento durante este mes se dirige hacia el Este, por otro lado se observa durante un período de concurrencia corto que el viento se dirige hacia el Este Sureste, siendo este mes el primero que no muestra una tendencia del 100% hacia el Este, sino que posee un pequeño porcentaje de viento cuya dirección es el Este Sureste; el mes de Abril posee el rango de velocidad entre 9.5 y 10 m/s y el rango de 9 a 9.5m/s el de menor porcentaje de ocurrencia.

A pesar de no poseer una tendencia del 100% hacia el Este, Abril aún mantiene el mismo valor de mediana y de moda que los meses anteriores el cual es de 90º o dirección Este, además se tiene que la dispersión de las medidas disminuyen un notablemente cayendo hasta 12.5º, el cual muestra como la eficiencia y constancia del viento no solo se muestra en la velocidad, sino que también se observa en el estudio de la dirección del viento.

Mayo

En la Tabla 13 se muestran los valores promedios de velocidad del viento en el mes de Mayo del año 2008, durante este mes se obtuvo una velocidad máxima de 14.40 m/s, mientras que el valor más bajo fue de 5.14 m/s, lo que hace que Mayo al igual que Abril no posee momentos de calmas; comparando este valor mínimo con respecto a los meses anteriores se observa que éste es superior al de los primeros cuatro (4) meses.

Tabla 13. Velocidad Promedio de Mayo del 2008.

Hora	**0:00**	**1:00**	**2:00**	**3:00**	**4:00**	**5:00**	**6:00**	**7:00**	**8:00**	**9:00**	**10:00**	**11:00**
Velocidad en m/s	7.68	7.92	7.93	8.15	7.95	8.30	7.98	8.01	8.20	8.91	8.15	8.51
Hora	**12:00**	**13:00**	**14:00**	**15:00**	**16:00**	**17:00**	**18:00**	**19:00**	**20:00**	**21:00**	**22:00**	**23:00**
Velocidad en m/s	8.60	8.56	8.53	9.14	8.96	8.26	8.38	8.55	7.80	7.95	7.77	7.78

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

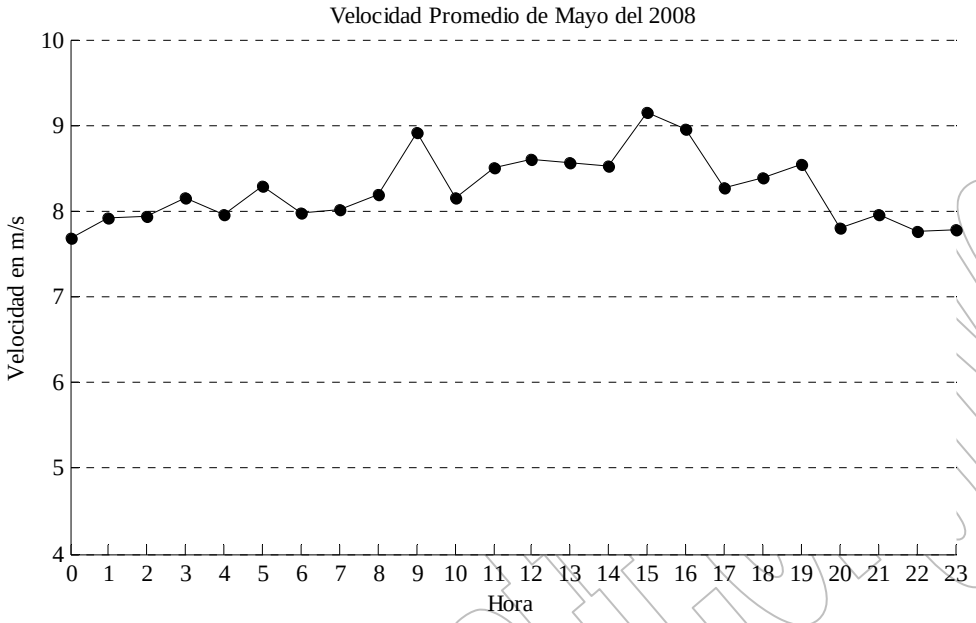


Figura 17. Velocidad Promedio de Mayo del 2008.

La Figura 17 muestra el comportamiento hora a hora de la velocidad del viento donde se observa que los valores más elevados se encuentran distribuidos equitativamente en las veinticuatro (24) horas, al igual que el mes de Abril, a pesar de esto se tiene que el promedio del mes es de 8.25 m/s un valor un poco inferior al de Abril debido a que los valores de velocidad que forman parte de este mes son un poco menores al del mes anterior incluyendo el valor máximo de velocidad del mes.

A pesar de poseer un promedio inferior al del mes de Abril, Mayo muestra los mismos valores de moda y mediana que el que el mes anterior, siendo éste de 7.716m/s, mientras que muestra un incremento en la constancia de la velocidad del viento, ya que, la desviación estándar mostrada en el mes es de 1.38m/s el cual representa una disminución de 34.3% en la variabilidad del viento, este comportamiento se puede observar en la Figura14, donde los cambios de las velocidades promedio del mes muestran poca variación.

En la Tabla 14 se muestran los valores de dirección promedio del mes de Mayo, en este mes se regresa la tendencia de los tres (3) primeros meses del año donde el viento posee una dirección del viento del Oeste al Este.

Tabla 14. Dirección del Viento de Mayo del 2008.

Hora	**0:00**	**1:00**	**2:00**	**3:00**	**4:00**	**5:00**	**6:00**	**7:00**	**8:00**	**9:00**	**10:00**	**11:00**
Dirección	92.97	88.07	92.73	89.71	90.94	90.10	83.44	91.00	88.03	89.35	88.26	91.96
Hora	**12:00**	**13:00**	**14:00**	**15:00**	**16:00**	**17:00**	**18:00**	**19:00**	**20:00**	**21:00**	**22:00**	**23:00**
Dirección	93.43	94.26	83.83	81.99	91.35	94.06	88.08	92.00	89.18	90.45	90.05	83.55

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

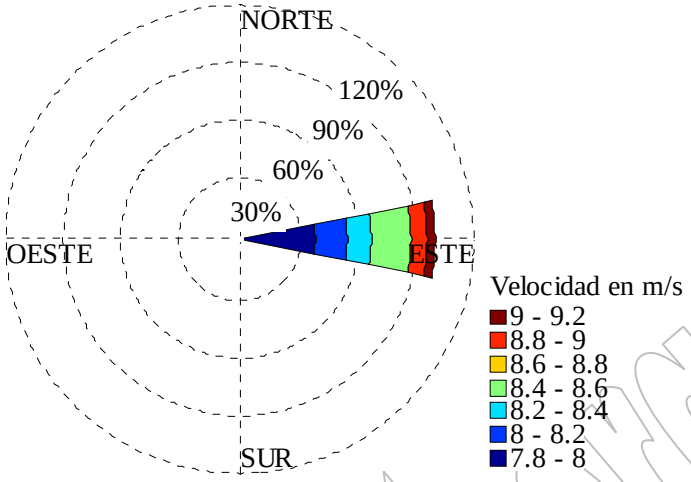


Figura 18. Rosa de los Vientos de Mayo del 2008.

En la Figura 18 se muestra la Rosa de los Vientos del mes de Mayo, dicha figura muestra como la totalidad del viento durante este mes se dirige hacia el Este; el mes de Mayo posee el rango de velocidad entre 8.4 y 8.6 m/s de mayor consistencia mientras que el rango de 8 a 8.2m/s el de menor porcentaje de ocurrencia.

En este mes se tiene que el viento posee al igual que todos los meses anteriores una mediana y una moda de la dirección del viento hacia el Este o 90º, sin embargo, Mayo presenta el mes con mejor consistencia de viento tanto en velocidad como en dirección, esto se puede corroborar al comparar la desviación estándar del mes el cual disminuye con respecto al mes anterior, siendo de 11.64º.

Junio

En la Tabla 15 se muestran los valores promedios de velocidad del viento en el mes de Junio del año 2008, durante este mes se obtuvo una velocidad máxima de 15.95 m/s, mientras que el valor más bajo al igual que el mes de Mayo fue de 5.14 m/s, lo que hace tres (3) meses continuos sin tiempos de calma.

Tabla 15. Velocidad Promedio de Junio del 2008.

Hora	**0:00**	**1:00**	**2:00**	**3:00**	**4:00**	**5:00**	**6:00**	**7:00**	**8:00**	**9:00**	**10:00**	**11:00**
Velocidad en m/s	9.00	9.29	8.56	8.90	8.81	8.73	8.95	9.26	11.06	10.99	11.33	10.44
Hora	**12:00**	**13:00**	**14:00**	**15:00**	**16:00**	**17:00**	**18:00**	**19:00**	**20:00**	**21:00**	**22:00**	**23:00**
Velocidad en m/s	10.05	10.63	9.84	9.91	10.60	9.81	10.65	10.12	8.44	9.89	8.25	8.88

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

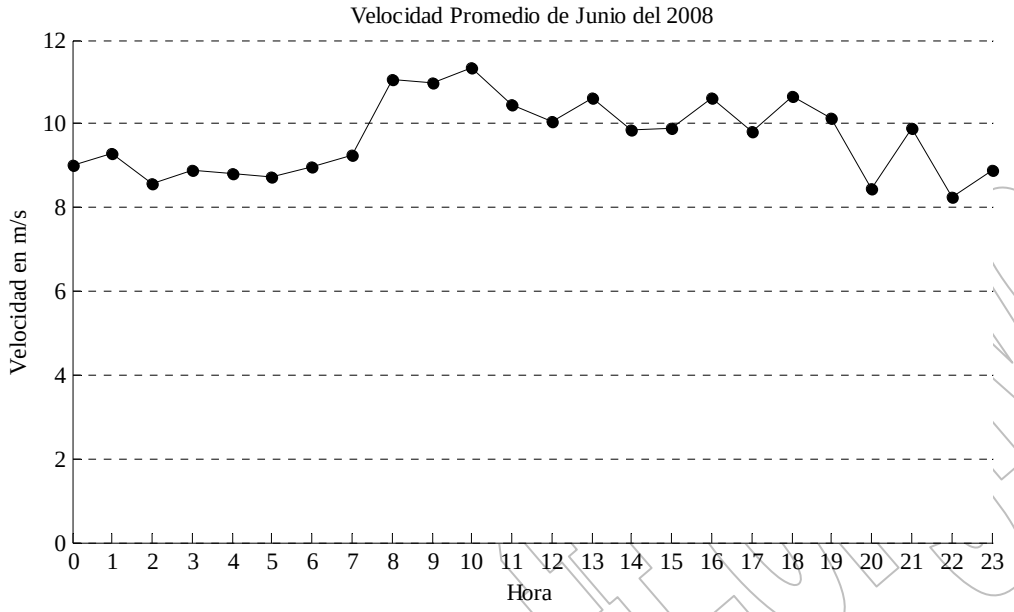


Figura 19. Velocidad Promedio de Junio del 2008.

La Figura 19 muestra el comportamiento hora a hora de la velocidad del viento donde se observa que los valores más elevados se encuentran distribuidos entre las ocho (8) horas y las diecinueve (19) horas (7pm), lo que hace que este periodo sea de tiempo elevado de hasta once (11) horas de duración, además los valores que no son considerados en este intervalo son valores elevados (superiores a los meses anteriores).Siendo el promedio mensual una velocidad de 9.68 m/s.

Junio muestra no solo un promedio de velocidad superior al de los meses anteriores, sino que también presenta un incremento en el valor de su mediana y de su moda siendo de 9.77m/s y 10.288m/s respectivamente, mostrando como las velocidades no solo aumentaron en cuanto a su valor pico, sino que también aumento en su repetitividad, sin embargo este mes presenta un pequeño incremento en cuanto a su desviación estándar, siendo ésta de 1.84m/s mostrando un pequeño incremento con respecto a Mayo, pero aún presenta una dispersión de valores menor al del resto de los meses anteriores

En la Tabla 16 se muestran los valores de dirección promedio del mes de Junio, este mes al igual que en Abril no tiene una dirección 100% dirigida al Este, sino que tiene un porcentaje (menos al de Abril) cuya dirección es el Este Sureste.

Tabla 16. Dirección del Viento de Junio del 2008.

Hora	**0:00**	**1:00**	**2:00**	**3:00**	**4:00**	**5:00**	**6:00**	**7:00**	**8:00**	**9:00**	**10:00**	**11:00**
Dirección	97.66	87.16	97.18	92.88	102.32	97.63	88.34	97.56	87.48	98.21	92.87	101.67
Hora	**12:00**	**13:00**	**14:00**	**15:00**	**16:00**	**17:00**	**18:00**	**19:00**	**20:00**	**21:00**	**22:00**	**23:00**
Dirección	97.20	88.04	96.66	92.38	90.05	85.59	89.54	84.14	87.24	95.89	87.65	86.94

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

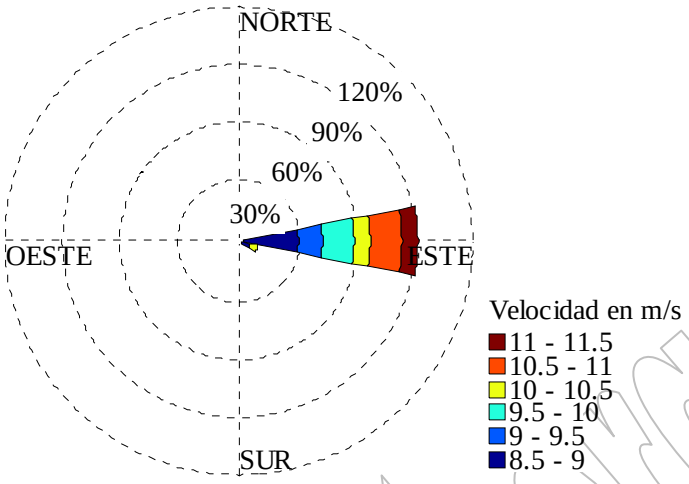


Figura 20. Rosa de los Vientos de Junio del 2008.

En la Figura 20 se muestra la Rosa de los Vientos del mes de Junio, dicha figura muestra como el 90% del viento durante este mes se dirige hacia el Este, mientras que el 10% restante se dirige hacia el Este Sureste; el mes de Junio posee el rango de velocidad entre 8.5 y 9 m/s de mayor consistencia mientras que el rango de 10 a 10.5m/s el de menor porcentaje de ocurrencia.

A pesar de que en la velocidad el valor de la mediana y el de la moda incrementó, la dirección del viento presenta los mismos valores mostrados durante lo que va de año (90º para ambos valores), presentando de nuevo el predominio de la dirección del viento hacia el Este, a pesar de mantener la tendencia del viento la dispersión de los valores medidos incrementó un poco con respecto al del mes anterior siendo el valor de la desviación estándar de éste mes de 12.96º.

Julio

En la Tabla 17 se muestran los valores promedios de velocidad del viento en el mes de Julio del año 2008, durante este mes se obtuvo una velocidad máxima de 14.40 m/s, mientras que el valor más bajo fue de 2.57 m/s.

Tabla 17. Velocidad Promedio de Julio del 2008.

Hora	**0:00**	**1:00**	**2:00**	**3:00**	**4:00**	**5:00**	**6:00**	**7:00**	**8:00**	**9:00**	**10:00**	**11:00**
Velocidad m/s	7.53	7.48	7.53	7.22	7.55	7.35	7.38	7.87	8.10	8.43	9.21	9.31
Hora	**12:00**	**13:00**	**14:00**	**15:00**	**16:00**	**17:00**	**18:00**	**19:00**	**20:00**	**21:00**	**22:00**	**23:00**
Velocidad m/s	10.06	9.31	9.34	9.36	8.99	8.98	8.86	8.93	8.38	7.85	8.10	7.85

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

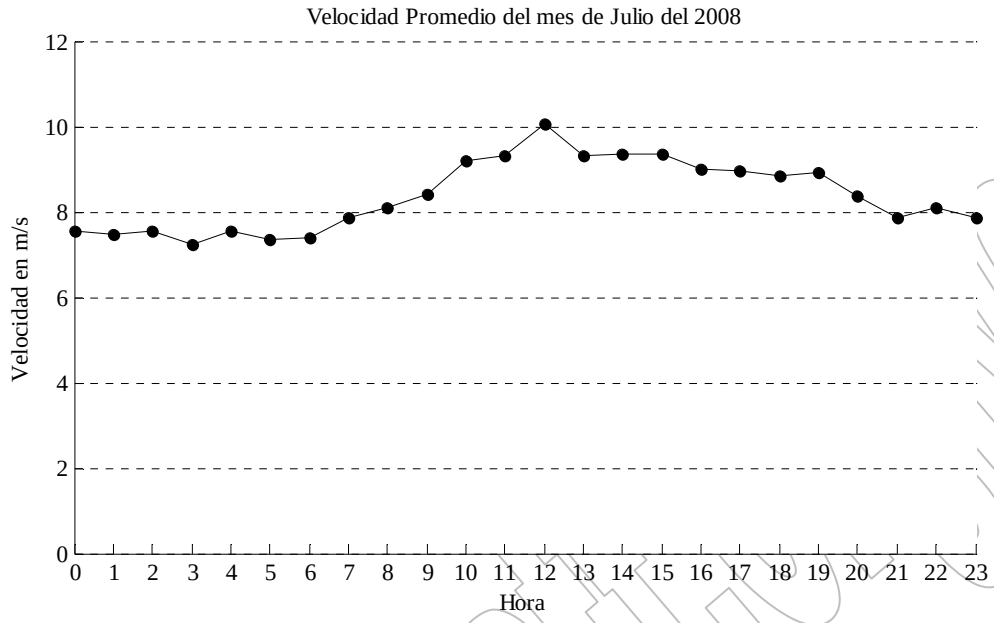


Figura 21. Velocidad Promedio de Julio del 2008.

La Figura 21 muestra el comportamiento hora a hora de la velocidad del viento donde se observa que los valores más elevados se encuentran distribuidos entre las diez (10) horas y las quince (15) horas (3pm), siendo un intervalo de tiempo mucho menor al del mes anterior. Siendo el promedio mensual 8.37 m/s.

Julio muestra una disminución en cuanto a su promedio peno no en su moda, ya que dicho valor se mantiene (10.288m/s), pero el valor de la mediana posee la misma tendencia que la del promedio, siendo su valor de 7.716m/s, la misma mediana mostrada en Abril y Mayo.

En la Tabla 18 se muestran los valores de dirección promedio del mes de Junio y se puede observar una tendencia notoria de que el viento se encuentra en su totalidad dirigida hacia Este, es decir valores de dirección de 90º y cercanos a ella.

Tabla 18. Dirección del Viento de Julio del 2008.

Hora	**0:00**	**1:00**	**2:00**	**3:00**	**4:00**	**5:00**	**6:00**	**7:00**	**8:00**	**9:00**	**10:00**	**11:00**
Dirección	85.81	85.08	86.79	90.01	91.16	90.12	89.45	89.51	92.28	91.14	92.53	92.87
Hora	**12:00**	**13:00**	**14:00**	**15:00**	**16:00**	**17:00**	**18:00**	**19:00**	**20:00**	**21:00**	**22:00**	**23:00**
Dirección	90.94	92.54	86.43	89.04	87.17	86.42	85.56	85.64	89.31	91.93	90.36	88.66

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

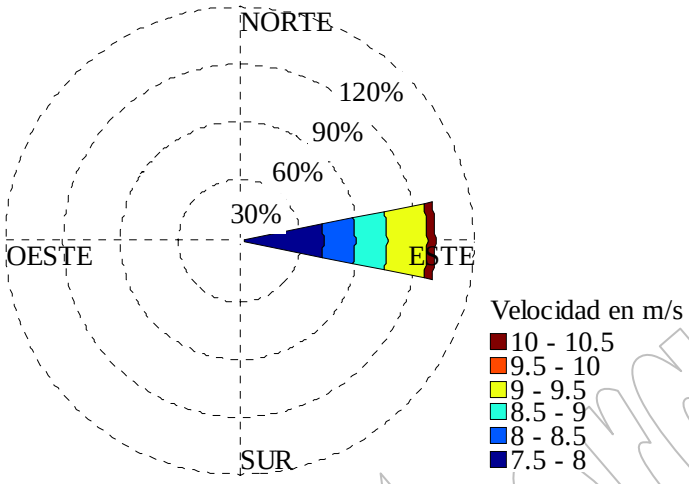


Figura 22. Rosa de los Vientos de Julio del 2008.

En la Figura 22 se muestra la Rosa de los Vientos del mes de Julio, dicha figura muestra como el viento posee en su totalidad vientos cuya trayectoria es Oeste-Este, también se observa que se tiene al rango de velocidad entre 7.5 y 8 m/s es el que posee mayor consistencia mientras que, al igual que el mes anterior, el rango de 10 a 10.5m/s el de menor porcentaje de ocurrencia.

Como se ha venido observando durante todo el año la dirección del viento no posee una variación estrepitosa y este mes no es la excepción, ya que los valores de mediana y de la moda se mantiene en 90º, es decir en dirección Este, pero en este caso se observa un incremento en cuanto a la dispersión, ya que Julio muestra una desviación estándar de 24º, la variación más grande mostrada hasta los momentos.

Agosto

En la Tabla 19 se muestran los valores promedios de velocidad del viento en el mes de Agosto del año 2008, durante este mes se obtuvo una velocidad máxima de 15.43 m/s, mientras que el valor más bajo después de cuatro (4) meses es 0 m/s, es decir en este mes vuelve a existir momentos de calma.

Tabla 19. Velocidad Promedio de Agosto del 2008.

Hora	**0:00**	**1:00**	**2:00**	**3:00**	**4:00**	**5:00**	**6:00**	**7:00**	**8:00**	**9:00**	**10:00**	**11:00**
Velocidad en m/s	6.62	7.22	7.63	7.30	6.39	6.54	6.67	6.77	6.31	6.27	6.24	6.70
Hora	**12:00**	**13:00**	**14:00**	**15:00**	**16:00**	**17:00**	**18:00**	**19:00**	**20:00**	**21:00**	**22:00**	**23:00**
Velocidad en m/s	7.88	7.85	7.63	6.54	7.40	7.43	6.94	7.68	7.68	6.99	6.79	7.53

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

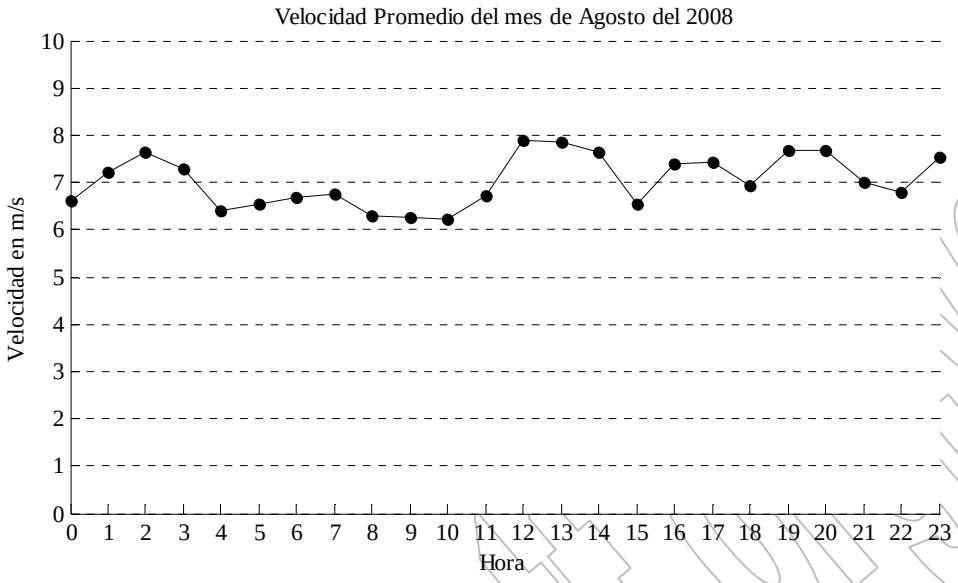


Figura 23. Velocidad Promedio de Agosto del 2008.

La Figura 23 muestra el comportamiento hora a hora de la velocidad del viento donde se observa que los valores más elevados se encuentran distribuidos equitativamente en las veinticuatro (24) horas, cabe destacar que dichos valores elevados no poseen gran diferencia con respecto a los valores promedio del mes. Siendo el promedio del mes 7.04 m/s.

En este mes se observa como la velocidad disminuye por segundo mes consecutivo, en este caso a diferencia de Julio el valor de la moda también disminuyó, siendo éste el mismo mostrado por los tres (3) primeros meses del año (5.144m/s), por otro lado se observa como el valor de la mediana también baja hasta 6.1728m/s, el cual es el mismo valor mostrado en Febrero, además de lo anteriormente mencionado la desviación estándar también posee un comportamiento poco favorable, ya que éste incrementa hasta llegar a 3.41m/s.

En la Tabla 20 se muestran los valores de dirección promedio del mes de Agosto repite la tendencia del viento donde la totalidad del mismo se encuentra dirigido hacia Este, pero como se podrá observar una vez estudiados los meses que se continúan a Agosto, éste es el último mes que posee la tendencia anteriormente nombrada.

Tabla 20. Dirección del Viento de Agosto del 2008.

Hora	**0:00**	**1:00**	**2:00**	**3:00**	**4:00**	**5:00**	**6:00**	**7:00**	**8:00**	**9:00**	**10:00**	**11:00**
Dirección	86.98	84.68	87.48	80.77	85.05	91.27	90.02	90.07	95.51	82.04	92.02	90.15
Hora	**12:00**	**13:00**	**14:00**	**15:00**	**16:00**	**17:00**	**18:00**	**19:00**	**20:00**	**21:00**	**22:00**	**23:00**
Dirección	94.91	96.26	90.11	94.04	91.57	78.96	86.09	89.59	90.10	90.63	89.00	82.06

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

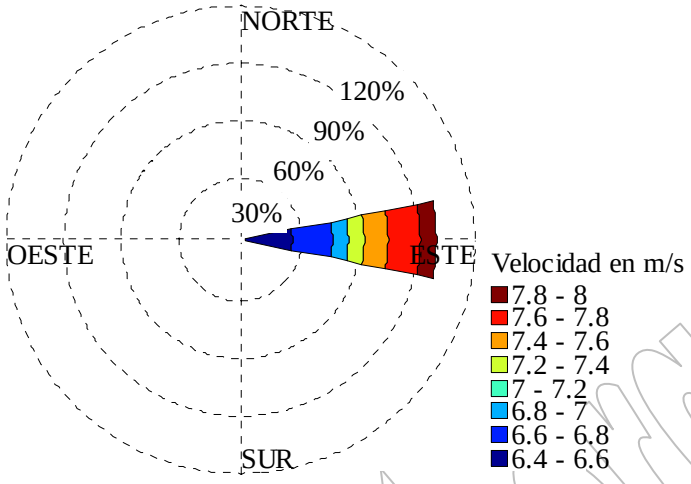


Figura 24. Rosa de los Vientos de Agosto del 2008.

En la Figura 24 se muestra la Rosa de los Vientos del mes de Agosto, dicha figura muestra como el viento posee en su totalidad una trayectoria de Oeste-Este, también se observa que se tiene una mayor cantidad de rangos de velocidad lo que indica que las velocidades posee un menor período de tiempo de incidencia, siendo el rango de velocidad entre 7.6 y 7.8 m/s el que posee mayor consistencia mientras que el rango de 7 a 7.2m/s es el rango de menor porcentaje de ocurrencia.

Agosto al igual que todos los meses anteriores muestra el Este como dirección predominante, pero en este caso se observa como la desviación estándar incrementa hasta un valor de 69º, esta variabilidad no se observa del todo en la Figura 24, pero se puede notar en las tablas que se encuentran en los anexos, donde se muestran las mediciones realizadas hora a hora en el transcurso del mes.

Septiembre

En la Tabla 21 se muestran los valores promedios de velocidad del viento en el mes de Septiembre del año 2008, durante este mes se obtuvo una velocidad máxima de 12.86 m/s, mientras que el valor más bajo es nuevamente 0 m/s.

Tabla 21. Velocidad Promedio de Septiembre del 2008.

Hora	**0:00**	**1:00**	**2:00**	**3:00**	**4:00**	**5:00**	**6:00**	**7:00**	**8:00**	**9:00**	**10:00**	**11:00**
Velocidad en m/s	6.17	5.13	5.88	6.57	7.32	5.44	5.78	4.20	5.45	7.01	7.05	6.62
Hora	**12:00**	**13:00**	**14:00**	**15:00**	**16:00**	**17:00**	**18:00**	**19:00**	**20:00**	**21:00**	**22:00**	**23:00**
Velocidad en m/s	6.36	5.76	6.52	5.97	6.60	6.45	5.13	5.26	6.12	6.67	4.73	5.59

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

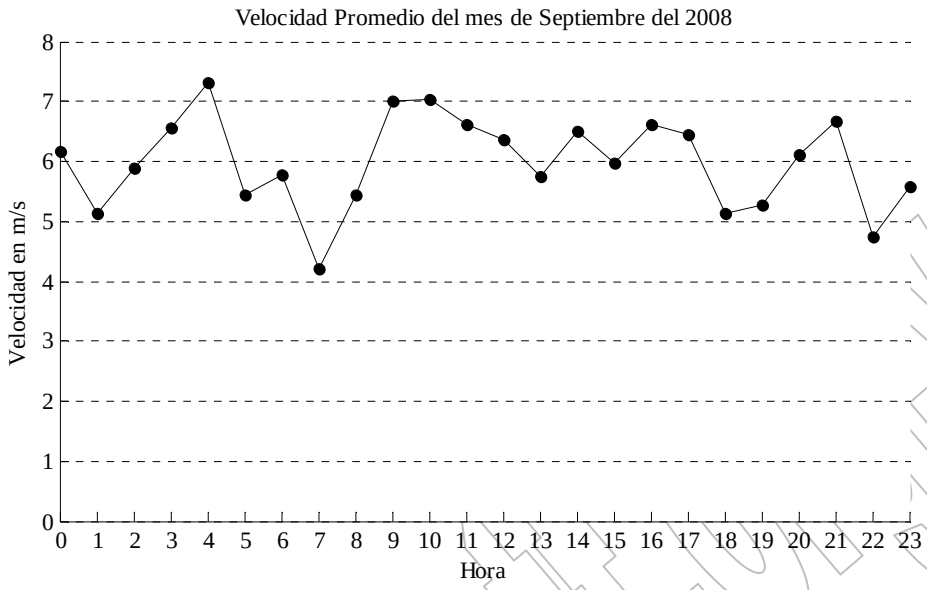


Figura 25. Velocidad Promedio de Septiembre del 2008.

La Figura 25 muestra el comportamiento hora a hora de la velocidad del viento donde se observa que al igual que Agosto los valores más elevados se encuentran distribuidos equitativamente en las veinticuatro (24) horas, sólo existe un intervalo de dos (2) horas dentro de las cuales los valores son mayores al resto de los datos esas horas son las nueve (9) y diez (10), del resto todos los valores son semejantes que se encuentran en un margen comprendido entre 6.60 y 5m/s (a excepción de las 7 y la 22 horas cuyo valores son 4.20 y 4.73 m/s respectivamente). Siendo el promedio del mes 5.99 m/s.

En el mes de Septiembre se observa como la valor de la velocidad disminuye de nuevo en este caso se tiene, sin embargo un incremento en el valor de la moda el cual es de 7.716m/s, cabe destacar que a pesar de que el valor de mayor repetitividad sea elevado no implica que el promedio deba serlo, ya que se puede dar el caso de que todas las mediciones sean diferentes mientras que el valor más elevado se repita dos veces siendo de esta manera el valor que representa la moda del dichas mediciones. Por otro lado se tiene que la mediana es 5.66m/s el cual es un valor cercano al promedio mensual, pero a pesar de la disminución de la velocidad se tiene que la desviación estándar también sufre una disminución llegando a 3.05m/s.

En la Tabla 22 se muestran los valores de dirección promedio del mes de Septiembre, los cuales, a diferencia de los meses anteriores posee direcciones que dirigen al viento hacia el Noreste, Este Noreste, Norte, Este y Este Sureste.

Tabla 22. Dirección del Viento de Septiembre del 2008.

Hora	**0:00**	**1:00**	**2:00**	**3:00**	**4:00**	**5:00**	**6:00**	**7:00**	**8:00**	**9:00**	**10:00**	**11:00**
Dirección	73.20	54.13	36.81	48.11	69.29	55.77	55.32	54.06	89.82	100.55	75.48	109.07
Hora	**12:00**	**13:00**	**14:00**	**15:00**	**16:00**	**17:00**	**18:00**	**19:00**	**20:00**	**21:00**	**22:00**	**23:00**
Dirección	93.75	65.00	64.55	10.19	44.95	75.09	54.13	38.32	46.30	74.92	58.44	57.02

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

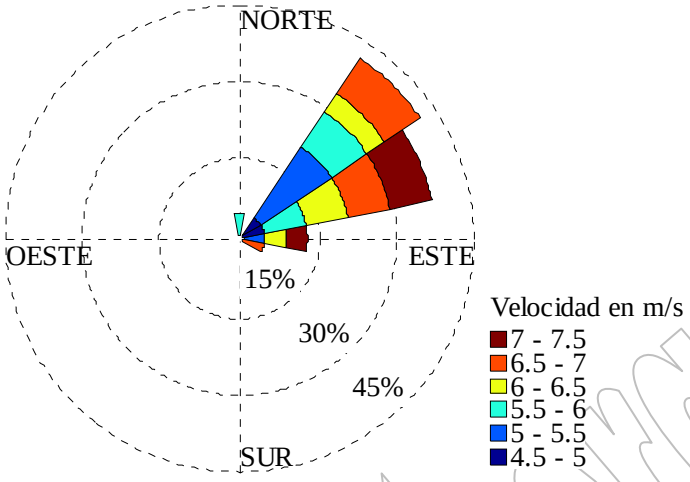


Figura 26. Rosa de los Vientos de Septiembre del 2008.

En la Figura 26 se muestra la Rosa de los Vientos del mes de Septiembre, dicha figura muestra como el viento posee una distribución muy diferente a los meses anteriores, teniendo como dirección principal (mayor concurrencia) al Noreste y le sigue el Este Noreste, a diferencia de los meses anteriores cuya dirección principal y en la mayoría de los casos la única dirección era el Este, además también se presentan vientos cuya dirección es exactamente el Norte (360º).

En este mes se observa como empieza una variación en la dirección del viento donde no siempre el viento se dirige hacia el Este, sino, que se encuentra un movimiento hacia el norte; por otro lado los rangos de velocidad entre 5 y 5.5 m/s y 5.5 a 6 m/s poseen mayor consistencia mientras que el rango de 4.5 a 5m/s es el rango de menor porcentaje de ocurrencia.

Como se puede observar en la Figura 26 la desviación estándar en la velocidad posee un incremento notable en las mediciones de la dirección del viento, esto se hace notar cuando existe una dispersión del viento tal y como se tiene en este mes, para éste caso la desviación estándar posee un valor de 104.57º.

Octubre

En la Tabla 23 se muestran los valores promedios de velocidad del viento en el mes de Octubre del año 2008, durante este mes se obtuvo una velocidad máxima de 14.40 m/s, mientras que el valor más bajo es nuevamente 0m/s.

Tabla 23. Velocidad Promedio de Octubre del 2008.

Hora	**0:00**	**1:00**	**2:00**	**3:00**	**4:00**	**5:00**	**6:00**	**7:00**	**8:00**	**9:00**	**10:00**	**11:00**
Velocidad en m/s	5.64	5.86	5.92	6.57	6.06	6.21	5.91	4.15	4.91	5.48	5.03	6.37
Hora	**12:00**	**13:00**	**14:00**	**15:00**	**16:00**	**17:00**	**18:00**	**19:00**	**20:00**	**21:00**	**22:00**	**23:00**
Velocidad en m/s	6.82	6.11	7.85	6.01	6.06	5.94	6.41	6.14	5.36	5.89	6.60	7.00

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

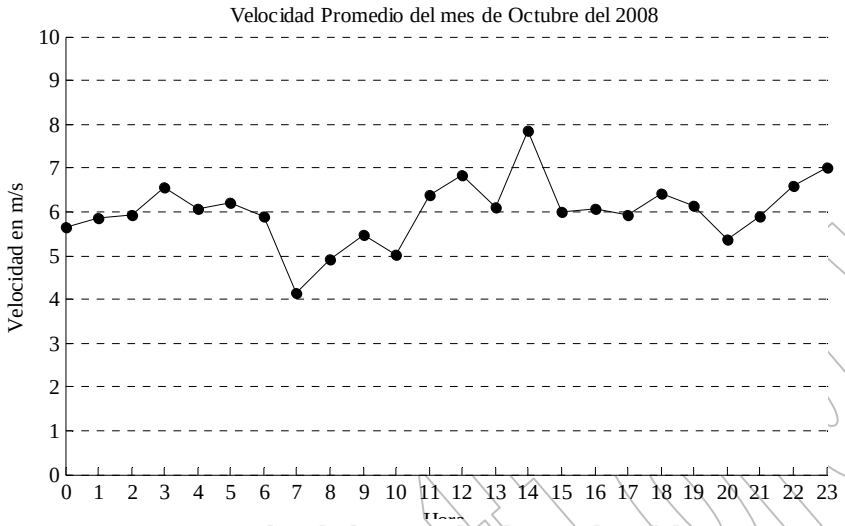


Figura 27. Velocidad Promedio de Octubre del 2008.

La Figura 27 muestra el comportamiento hora a hora de la velocidad del viento donde se observa que los valores más elevados se encuentran distribuidos equitativamente en las veinticuatro (24) horas, donde la mayoría de los valores se encuentran en un margen comprendido entre 5.40 y 6.3m/s. Siendo el promedio del mes 6.01 m/s (valor muy cercano al de Septiembre).

El mes de Octubre experimenta un leve aumento en la velocidad del viento, pero el valor de la moda se mantiene igual al mes anterior (7.716m/s), mientras que el valor de la mediana si presenta un incremento en su valor, esto se debe a la existencia de valores de vientos más elevados a los mostrados en Septiembre, dicho valor es de 6.1728m/s. Por otro lado se tiene que la desviación estándar de la velocidad presenta una mejora con respecto al mes anterior, ya que, éste muestra un valor de 2.57m/s.

En la Tabla 24 se muestran los valores de dirección promedio del mes de Octubre, los cuales, poseen un comportamiento muy similar al de la tendencia que ha tenido el viento en el transcurso del año, pero con una pequeña diferencia ya que tiene un pequeño promedio donde el viento se dirige hacia el Este Sureste y otro promedio un poco más pequeño que se dirige hacia el Este Noreste.

Tabla 24. Dirección del Viento de Octubre del 2008.

Hora	**0:00**	**1:00**	**2:00**	**3:00**	**4:00**	**5:00**	**6:00**	**7:00**	**8:00**	**9:00**	**10:00**	**11:00**
Dirección	98.58	104.20	91.98	93.52	89.25	93.09	87.57	90.13	88.70	99.36	102.59	110.09
Hora	**12:00**	**13:00**	**14:00**	**15:00**	**16:00**	**17:00**	**18:00**	**19:00**	**20:00**	**21:00**	**22:00**	**23:00**
Dirección	98.74	92.12	96.53	82.94	79.55	74.32	79.90	79.17	87.55	81.11	81.46	89.77

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

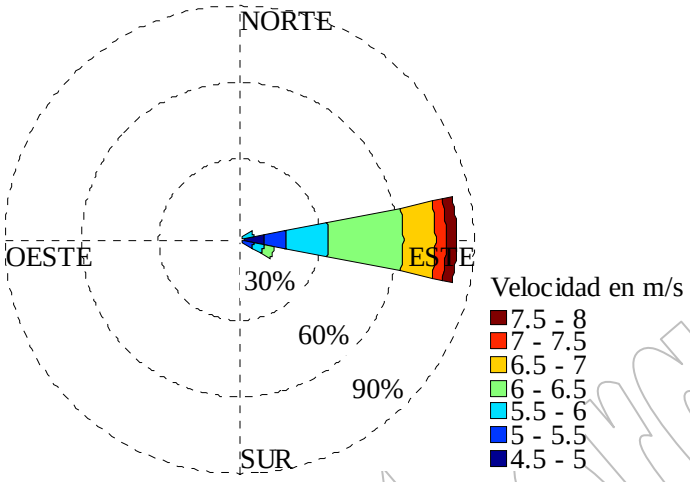


Figura 28. Rosa de los Vientos de Octubre del 2008.

En la Figura 28 se muestra la Rosa de los Vientos del mes de Octubre, dicha figura muestra como el viento posee en una trayectoria dominante hacia el Oeste-Este con un pequeño porcentaje dirigida hacia el Este Noreste y hacia el Este Sureste, teniendo como rango de velocidad con más consistencia 6 y 6.5 m/s mientras que los rangos de 4.5 a 5m/s y de 7.5 a 8m/s son los que poseen menor porcentaje de ocurrencia.

Octubre en presenta al igual que en la velocidad una mejora en la variación de las mediciones, mostrando una disminución de la desviación estándar hasta un valor de 73º, cuyo valor continúa siendo elevado en comparación a todos los meses anteriores con la excepción del mes de Septiembre.

Noviembre

En la Tabla 25 se muestran los valores promedios de velocidad del viento en el mes de Noviembre del año 2008, durante este mes se obtuvo una velocidad máxima de 9.77m/s, mientras que el valor más bajo es nuevamente 0m/s.

Tabla 25. Velocidad Promedio de Noviembre del 2008.

Hora	**0:00**	**1:00**	**2:00**	**3:00**	**4:00**	**5:00**	**6:00**	**7:00**	**8:00**	**9:00**	**10:00**	**11:00**
Velocidad en m/s	2.67	2.71	2.91	2.59	3.02	2.88	3.26	3.26	3.38	3.76	3.96	4.41
Hora	**12:00**	**13:00**	**14:00**	**15:00**	**16:00**	**17:00**	**18:00**	**19:00**	**20:00**	**21:00**	**22:00**	**23:00**
Velocidad en m/s	4.18	4.90	5.56	4.96	5.80	5.64	5.26	4.90	4.27	4.08	3.96	4.41

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

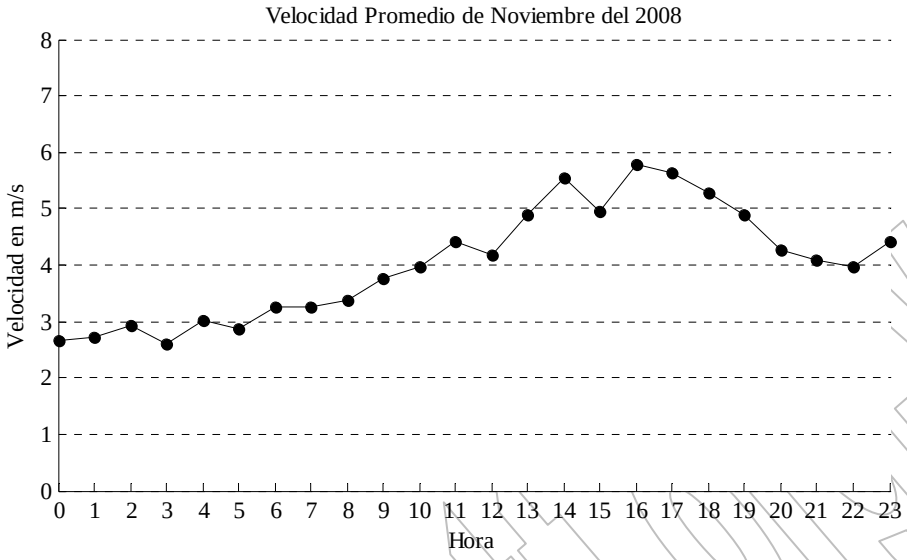


Figura 29. Velocidad Promedio de Noviembre del 2008.

La Figura 29 muestra el comportamiento hora a hora de la velocidad del viento donde se observa que los valores más elevados se encuentran distribuidos en un rango comprendido entre las trece (13) horas (1pm) y las diecinueve (19) horas (7pm), una vez analizados los valores mostrados en la Tabla 25 y en la Figura 29 se observa una disminución notoria en la velocidad del viento, siendo para este mes un promedio de 4.03 m/s un valor muy inferior a los promedios anteriores.

Como se mencionó anteriormente Noviembre posee una disminución notable en la velocidad del viento, no solo en su promedio mensual, sino, dicha disminución se puede notar en la mediana del mes el cual corresponde a 4.12m/s, siendo este valor el valor más bajo mostrado en el año, mientras que la dispersión de los valores medidos presenta una mejor con respecto al mes anterior, mostrando una mayor consistencia del viento con una desviación estándar de 2.23m/s.

En la Tabla 26 se muestran los valores de dirección promedio del mes de Noviembre, los cuales, poseen un comportamiento muy similar al del mes de Septiembre, teniendo como dirección principal el Noreste.

Tabla 26. Dirección del Viento de Noviembre del 2008.

Hora	**0:00**	**1:00**	**2:00**	**3:00**	**4:00**	**5:00**	**6:00**	**7:00**	**8:00**	**9:00**	**10:00**	**11:00**
Dirección	39.05	39.61	49.50	37.512	52.44	53.66	48.31	51.24	59.6	66.06	55.95	66.54
Hora	**12:00**	**13:00**	**14:00**	**15:00**	**16:00**	**17:00**	**18:00**	**19:00**	**20:00**	**21:00**	**22:00**	**23:00**
Dirección	56.25	41.12	37.50	49.78	46.39	40.86	47.42	38.93	36.70	28.95	21.80	32.65

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

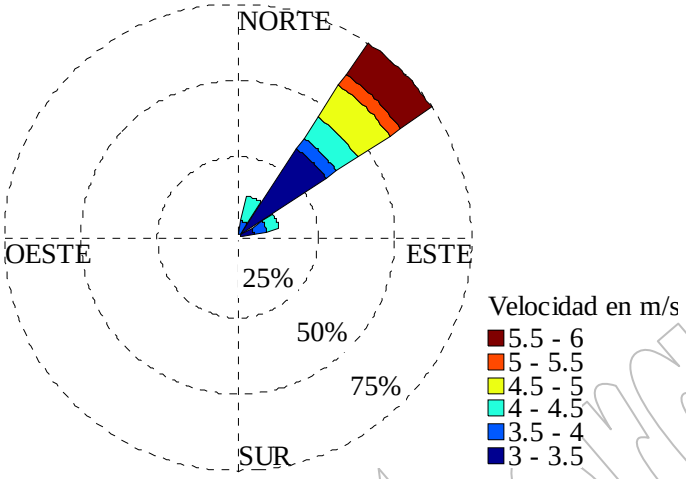


Figura 30. Rosa de los Vientos de Noviembre del 2008.

En la Figura 30 se muestra la Rosa de los Vientos del mes de Noviembre, dicha figura muestra como el viento posee en una trayectoria dominante hacia el Noreste con un porcentaje menor dirigida hacia el Norte Noreste y hacia el Este Noreste, registrándose de esta manera el primer mes del año cuya trayectoria del viento (promedio) no posee incidencia hacia el Este; Noviembre posee como rango de velocidad con más consistencia 3 y 3.5 m/s mientras que los rangos de 5 a 5.5m/s y de 3.5 a 4m/s son los que poseen menor porcentaje de ocurrencia.

Noviembre a diferencia de todos los meses anteriores presenta una moda distinta a los 90º, este mes posee una moda de 80º (Este Noreste) y una mediana de 60º lo cual se encuentra muy cercano al Noreste, esta variación no es la única notable en la dirección del viento, la dispersión de las mediciones presenta un valor de 108º lo que indica que la dirección posee una gran variación entre el Norte y Este Sureste, cabe destacar que estos valores con los que se obtuvieron estos resultados pueden ser vistos en los anexos.

Diciembre

En la Tabla 27 se muestran los valores promedios de velocidad del viento en el mes de Diciembre del año 2008, durante este mes se obtuvo una velocidad máxima de 9.26 m/s, mientras que el valor más bajo es nuevamente 0m/s.

Tabla 27. Velocidad Promedio de Diciembre del 2008.

Hora	**0:00**	**1:00**	**2:00**	**3:00**	**4:00**	**5:00**	**6:00**	**7:00**	**8:00**	**9:00**	**10:00**	**11:00**
Velocidad en m/s	3.09	2.84	2.85	3.92	3.47	4.35	4.55	4.30	4.68	4.30	5.49	5.61
Hora	**12:00**	**13:00**	**14:00**	**15:00**	**16:00**	**17:00**	**18:00**	**19:00**	**20:00**	**21:00**	**22:00**	**23:00**
Velocidad en m/s	4.12	5.41	5.54	5.99	6.21	6.06	4.13	4.46	4.10	3.40	3.34	3.14

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

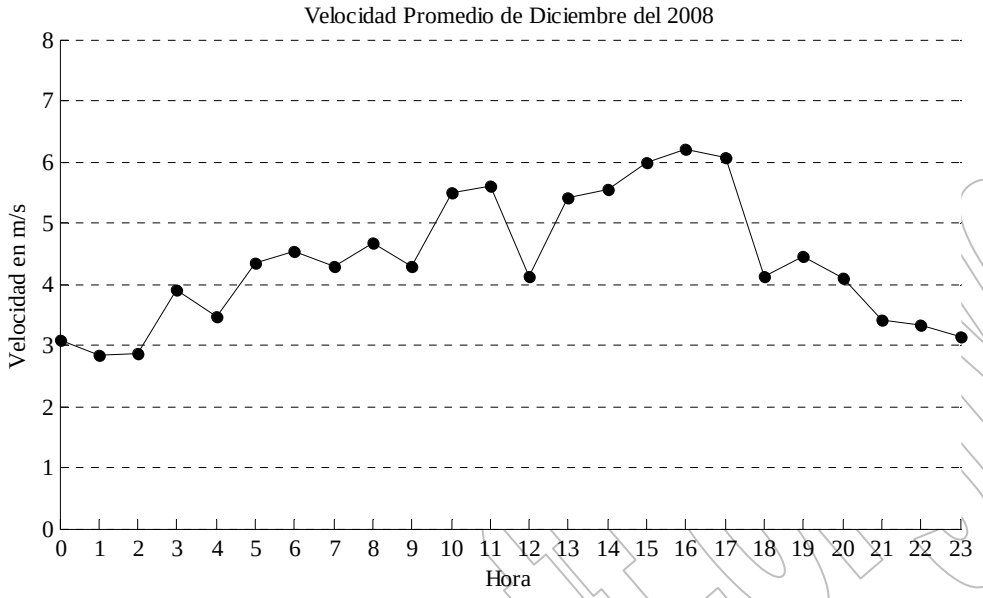


Figura 31. Velocidad Promedio de Diciembre del 2008.

La Figura 31 muestra el comportamiento hora a hora de la velocidad del viento donde se observa que los valores más elevados se encuentran distribuidos en un rango comprendido entre las catorce (14) horas (2pm) y las diecisiete (17) horas (5pm), este mes a pesar de tener una velocidad máxima menor a la de Noviembre posee un promedio mensual mayor de 4.39 m/s.

Una vez estudiado todos los meses se observa que Diciembre es el segundo mes de menor velocidad, esto no sólo se observa en el promedio del año sino que también se observa en el valor de la mediana la cual es el mismo valor presentado por Noviembre (4.1152m/s), pero este mes posee mayor constancia en cuanto a la velocidad del viento, es decir no posee tantas variaciones como en Noviembre, ya que Diciembre posee una desviación estándar de 1.83m/s uno de los mejores valores obtenidos en el transcurso del año.

En la Tabla 28 se muestran los valores de dirección promedio del mes de Diciembre, los cuales, poseen un comportamiento muy similar a Noviembre, con la diferencia que la dirección principal es el Este Noreste.

Tabla 28. Dirección del Viento de Diciembre del 2008.

Hora	**0:00**	**1:00**	**2:00**	**3:00**	**4:00**	**5:00**	**6:00**	**7:00**	**8:00**	**9:00**	**10:00**	**11:00**
Dirección	55.70	65.45	54.19	55.44	53.77	61.77	58.76	60.24	62.32	60.68	64.77	64.50
Hora	**12:00**	**13:00**	**14:00**	**15:00**	**16:00**	**17:00**	**18:00**	**19:00**	**20:00**	**21:00**	**22:00**	**23:00**
Dirección	62.99	66.25	66.22	60.12	54.08	64.02	67.07	66.00	53.42	52.15	45.51	50.06

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

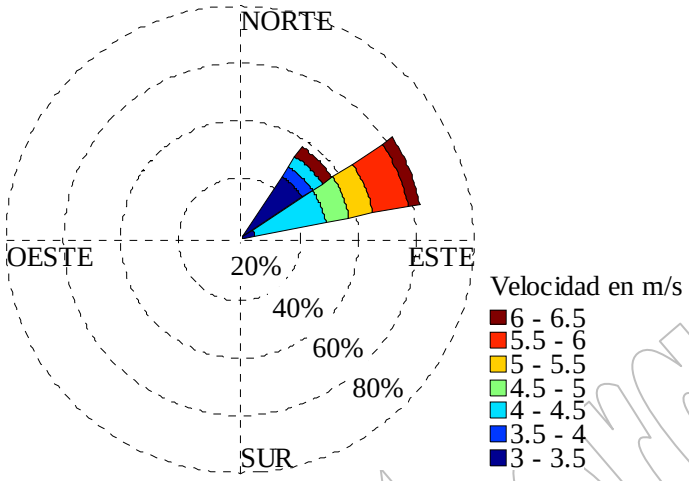


Figura 32. Rosa de los Vientos de Diciembre del 2008.

En la Figura 32 se muestra la Rosa de los Vientos del mes de Diciembre, dicha figura muestra como el viento posee en una trayectoria dominante hacia el Este Noreste con un porcentaje menor dirigida hacia el Noreste, registrándose de esta manera el segundo mes del año cuya trayectoria del viento (promedio) no posee incidencia hacia el Este; Diciembre posee como rango de velocidad con más consistencia 4 y 4.5 m/s mientras que el rango de 6 a 6.5m/s es el que poseen menor porcentaje de ocurrencia.

Al igual que el mes anterior Diciembre presenta una variación en cuanto a su moda, siendo el valor del mismo 70º o Este Noreste, pero mantiene la misma mediana mostrada por Noviembre la cual es de 60º y al igual que en la velocidad la dirección del viento presenta una mejora en cuanto a la desviación estándar de sus mediciones siendo ésta de 67.36º, valor mucho menor al del mes anterior, lo que presenta una gran mejora en cuando a la incidencia del viento.

www.fglongatt.org.ve

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

Conclusiones

En el presente reporte de investigación se ha efectuado un estudio estadístico-descriptivo de la velocidad y dirección del viento en la población de Los Taques, Estado Falcón, Venezuela.

A partir de los registros de la velocidad y dirección de viento, con frecuencia horaria durante el año 2008, en el aeropuerto Josefa Camejo, se procedió a calcular: máximo, mínimo, promedio, media, moda, y desviación.

En cuanto al comportamiento del promedio mensual de la velocidad del viento se tiene se observa un incremento desde Enero hasta llegar el mes de Junio donde encuentra el valor más alto de velocidad promedio del año. Desde Junio comienza un descenso en el promedio mensual de la velocidad del viento hasta llegar al mes de Diciembre. Se debe notar que el mes de Noviembre, corresponde al de menor velocidad promedio. Por último, en el mes diciembre hay un ligero aumento en el promedio de la velocidad del viento, pero siempre por debajo del promedio anual.

En cuanto a la velocidad máxima del viento en cada mes, se tiene que a diferencia de la velocidad promedio, el valor más alto se encuentra en Febrero, y además de esto, se tiene que el valor de velocidad mas bajo es cero. Especial interés se tiene en que durante gran parte del ano, en algún momento del día se logra un registro de calma, es decir, donde la velocidad del viento es cero. Los momento se calma se encuentran distribuidos en todo el año sin contar cuatro, Abril a Julio, donde se registran los promedios de velocidad más elevados.

El análisis de la dirección del viento, se tiene quela mayor concurrencia se logra en la dirección Este y tan solo se registran dos meses en el cual no hay viento en la dirección Oeste Este (Noviembre y Diciembre).

www.fglongattarchive

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

Anexos

www.fglongatt.org.ve

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados. Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

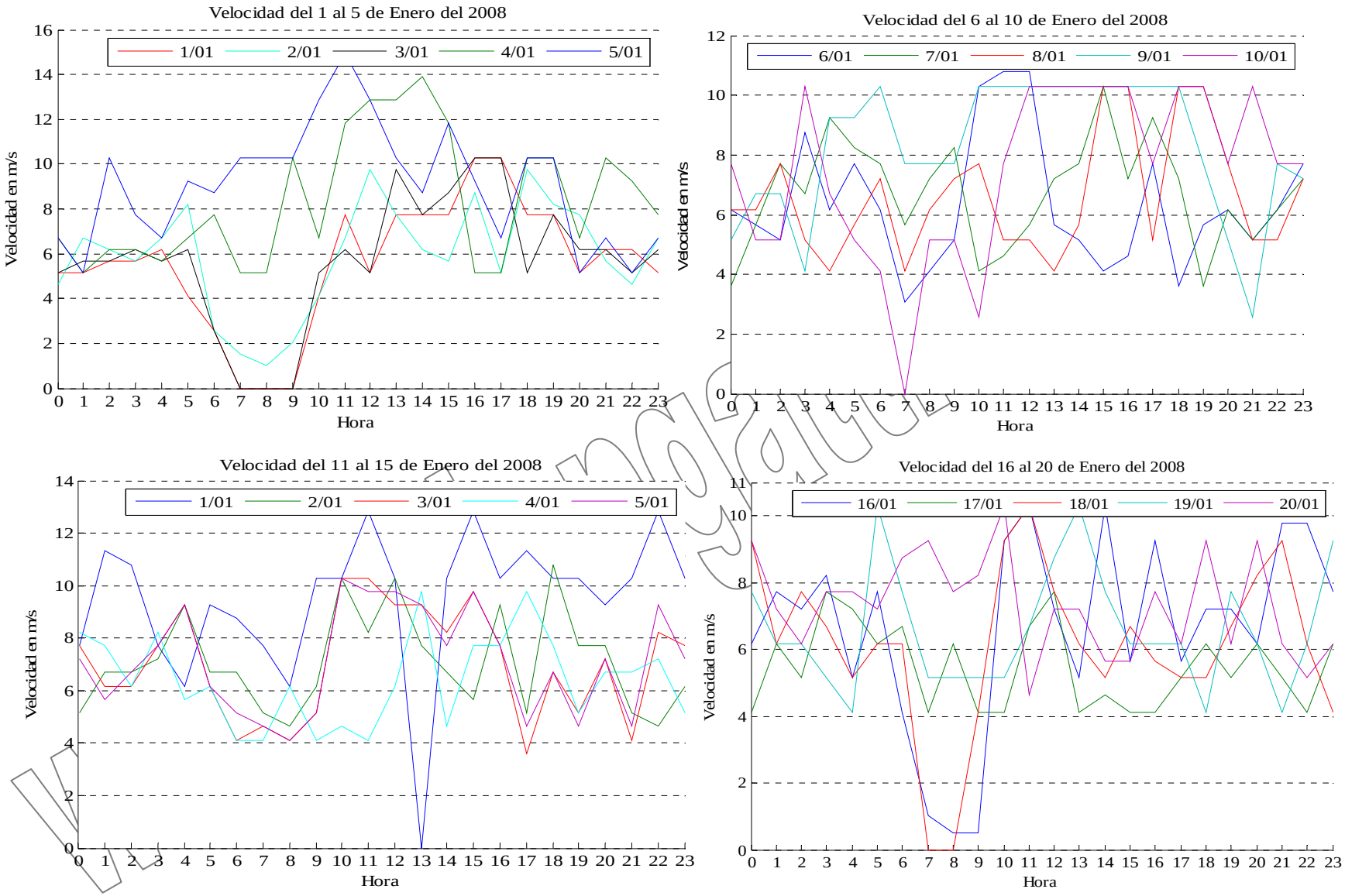


Figura A1. Velocidad del Viento Hora a Hora de Los Taques del 1 al 20 de Enero del 2008.

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados. Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

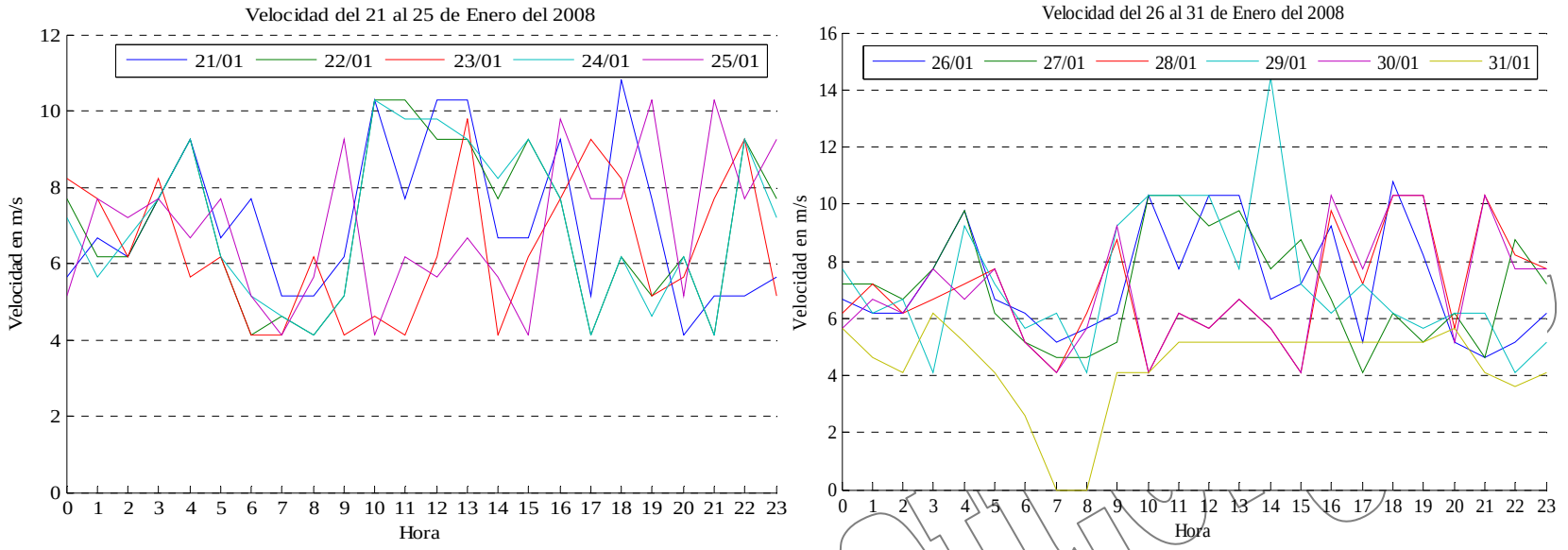


Figura A2. Velocidad del Viento Hora a Hora de Los Taques del 21 al 31 de Enero del 2008.

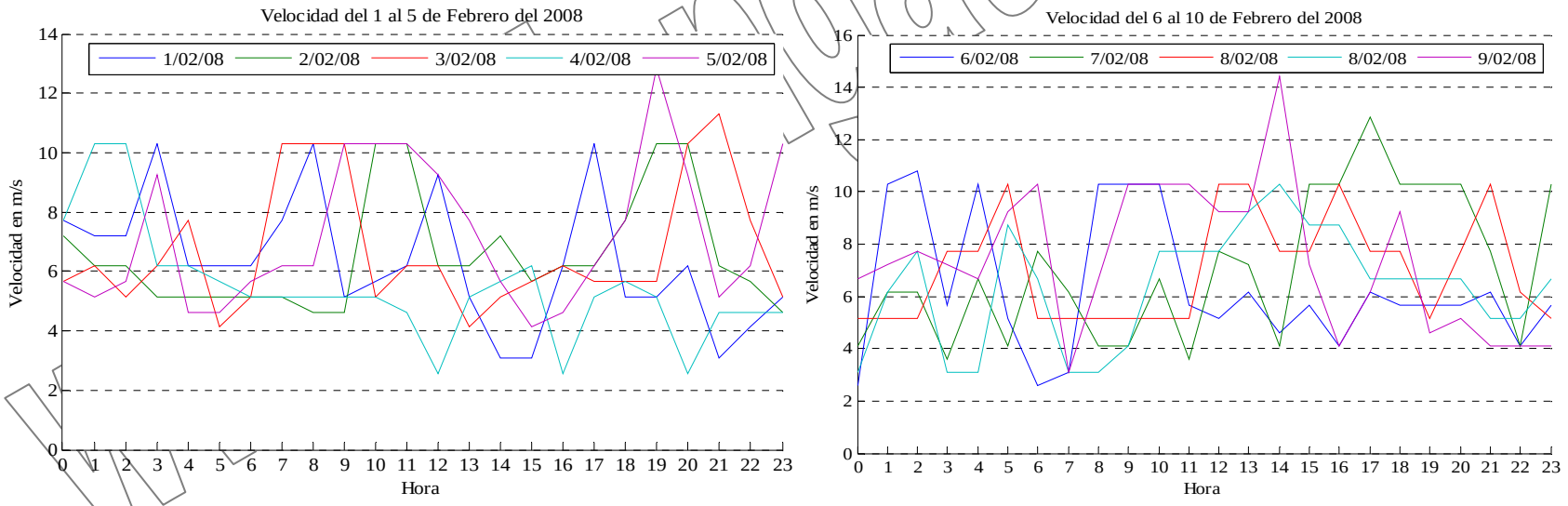


Figura B1. Velocidad del Viento Hora a Hora de Los Taques del 1 al 10 de Febrero del 2008.

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados. Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

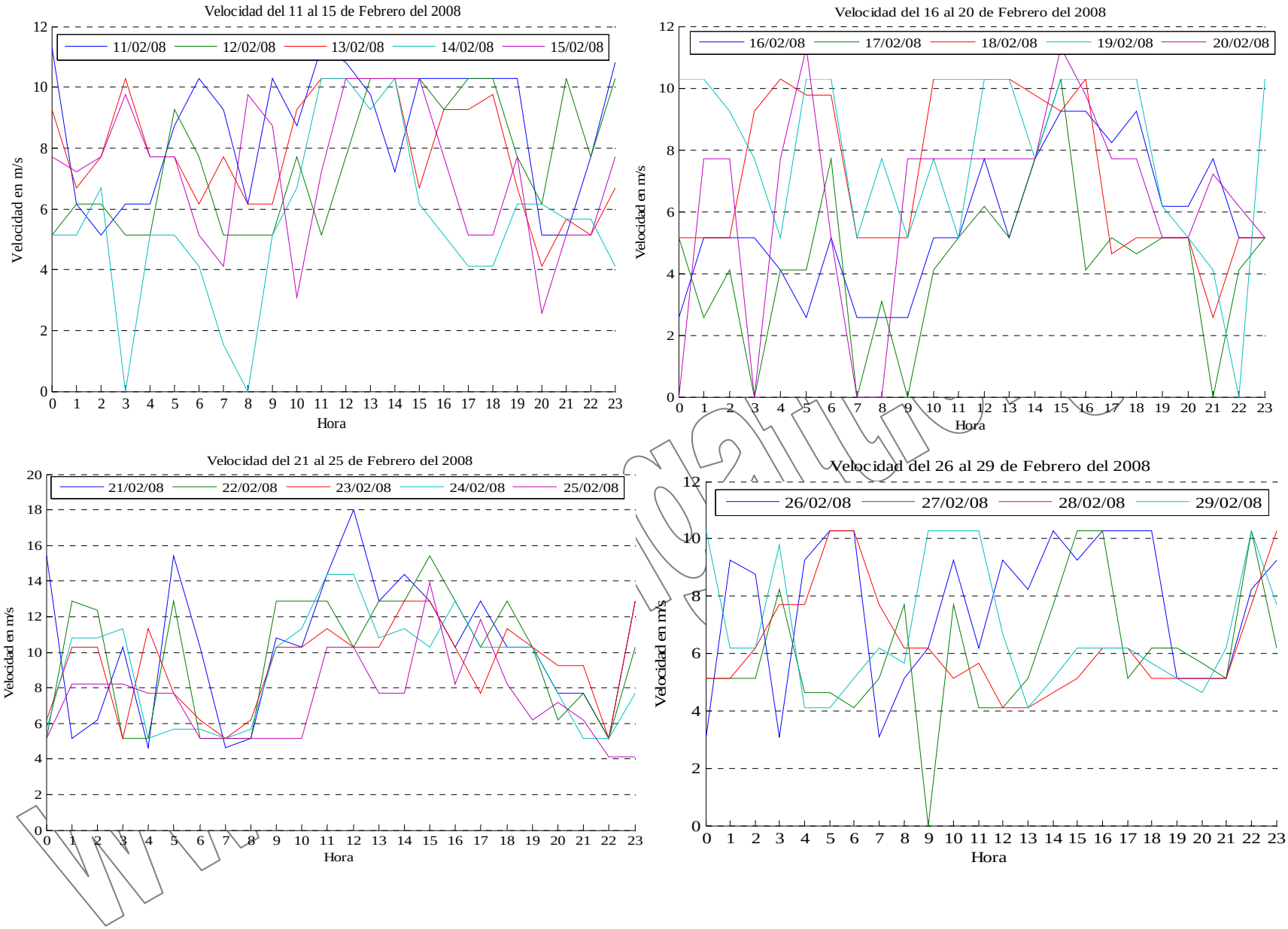


Figura B2. Velocidad del Viento Hora a Hora de Los Taques del 11 al 29 de Febrero del 2008.

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados. Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

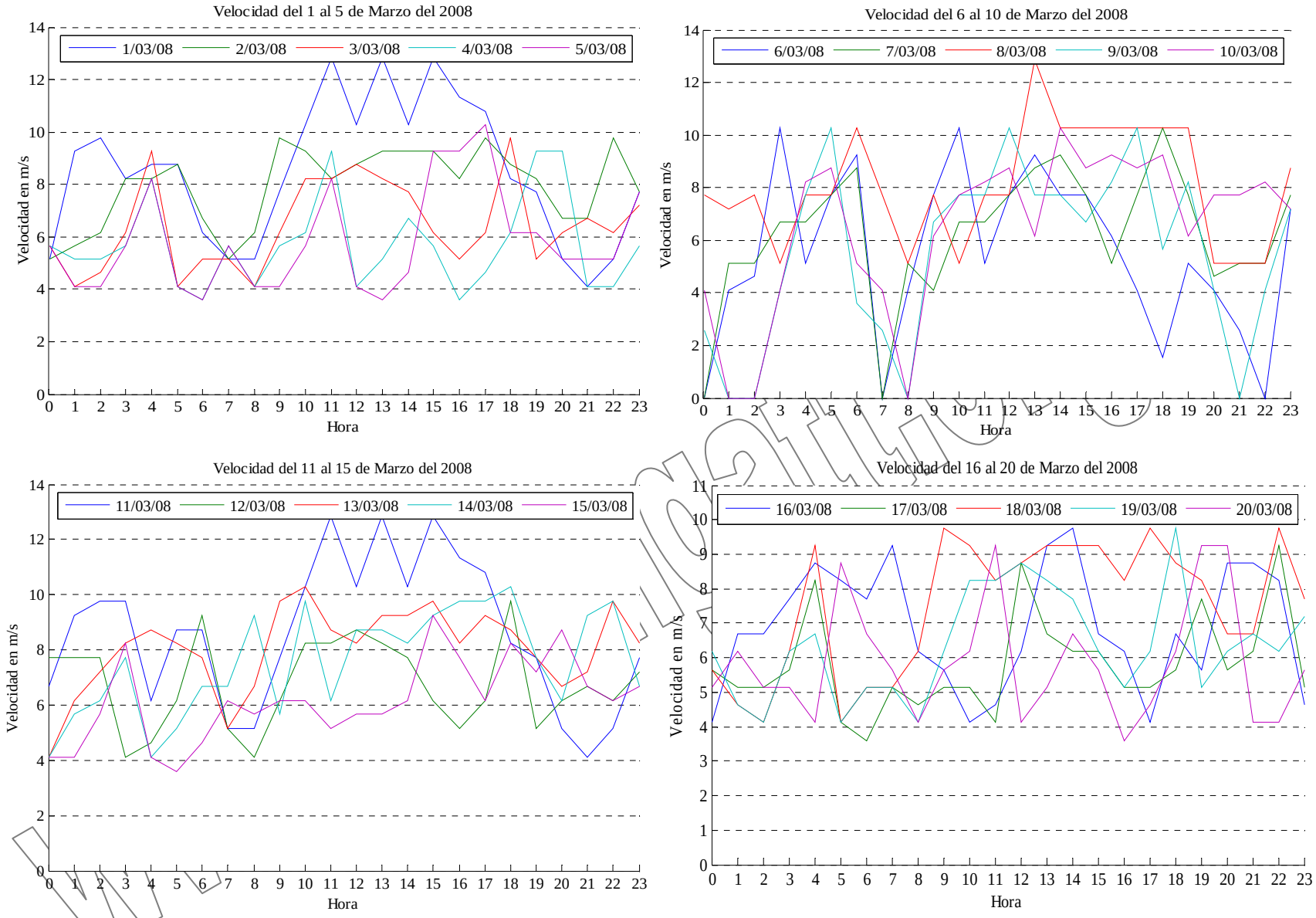
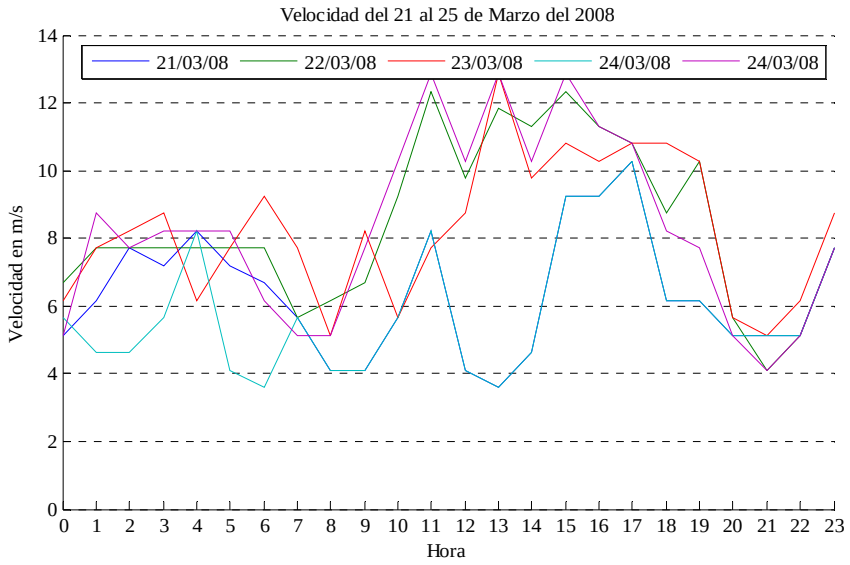


Figura C1. Velocidad del Viento Hora a Hora de Los Taques del 1 al 20 de Marzo del 2008.

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados. Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve



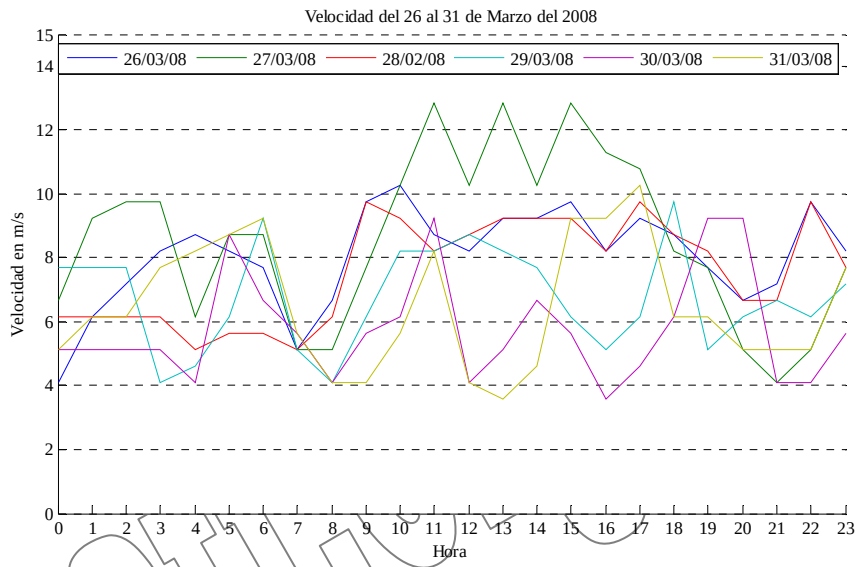
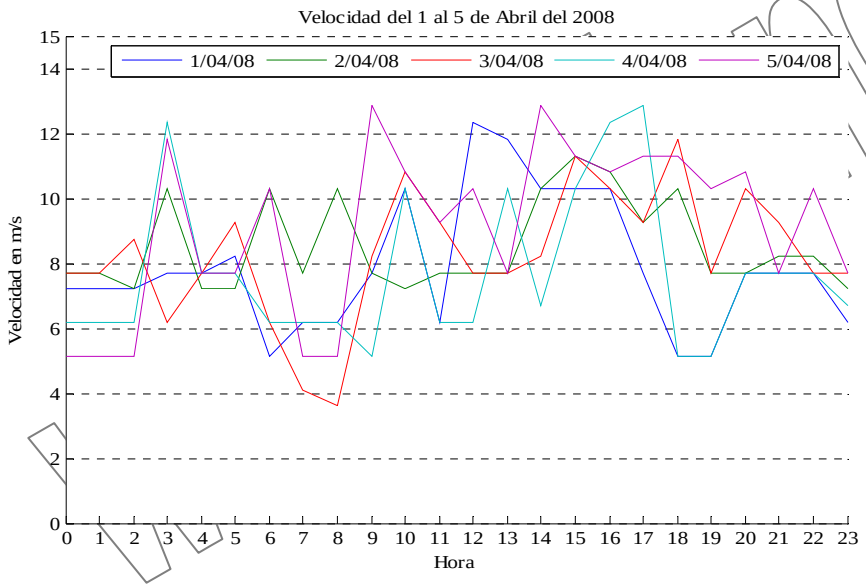


Figura C2. Velocidad del Viento Hora a Hora de Los Taques del 21 al 31 de Marzo del 2008.



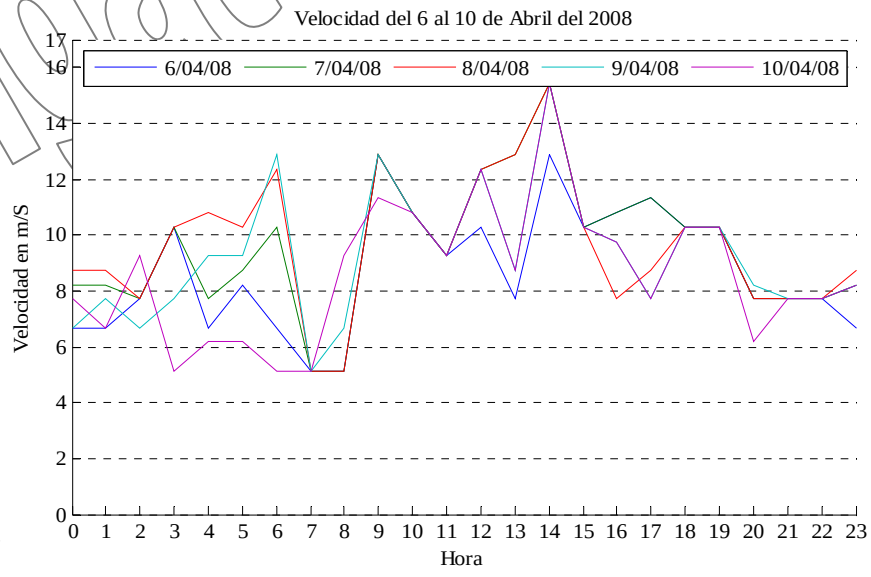


Figura D1. Velocidad del Viento Hora a Hora de Los Taques del 1 al 10 de Abril del 2008.

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados. Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

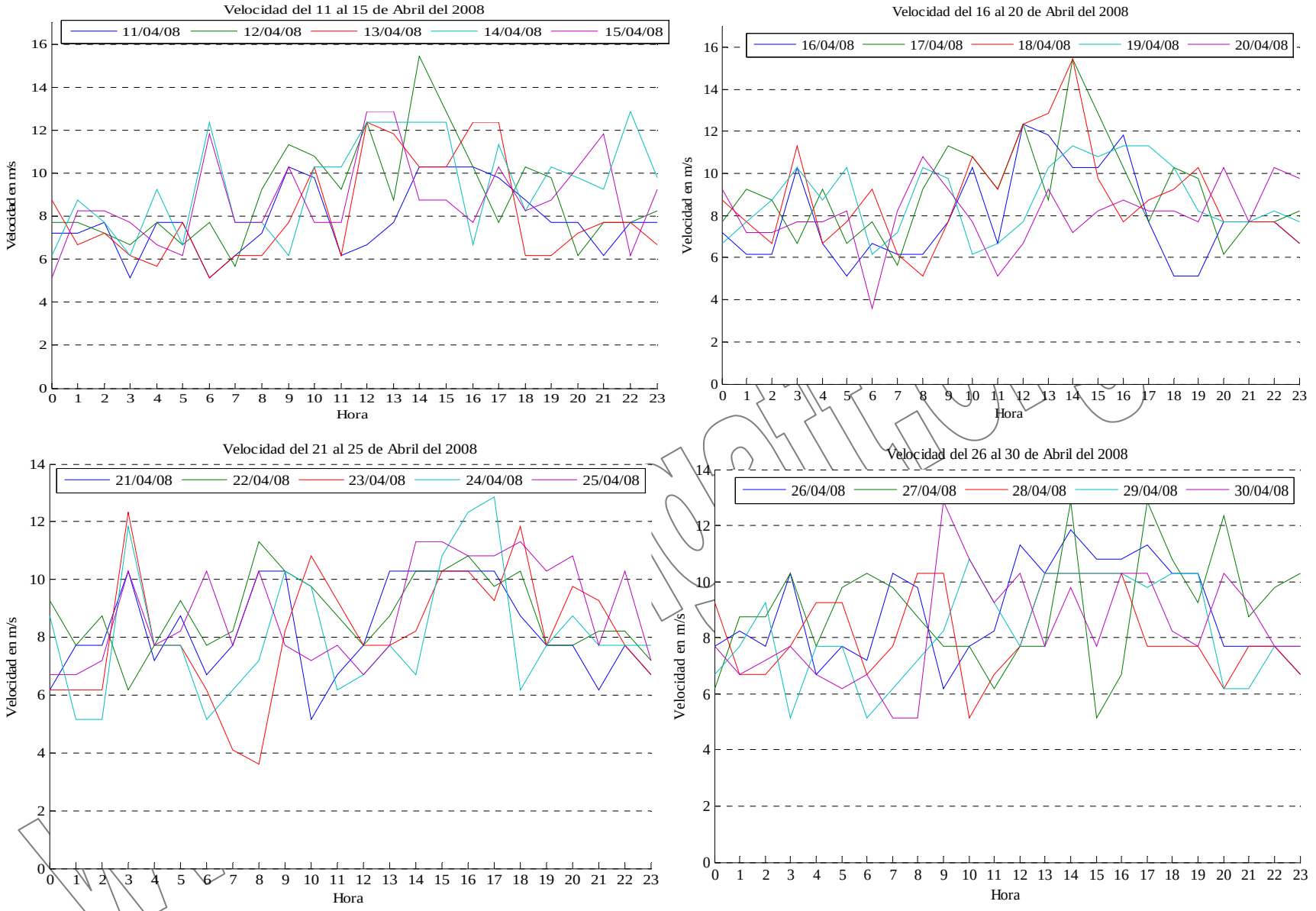


Figura D2. Velocidad del Viento Hora a Hora de Los Taques del 11 al 30 de Abril del 2008.

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados. Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

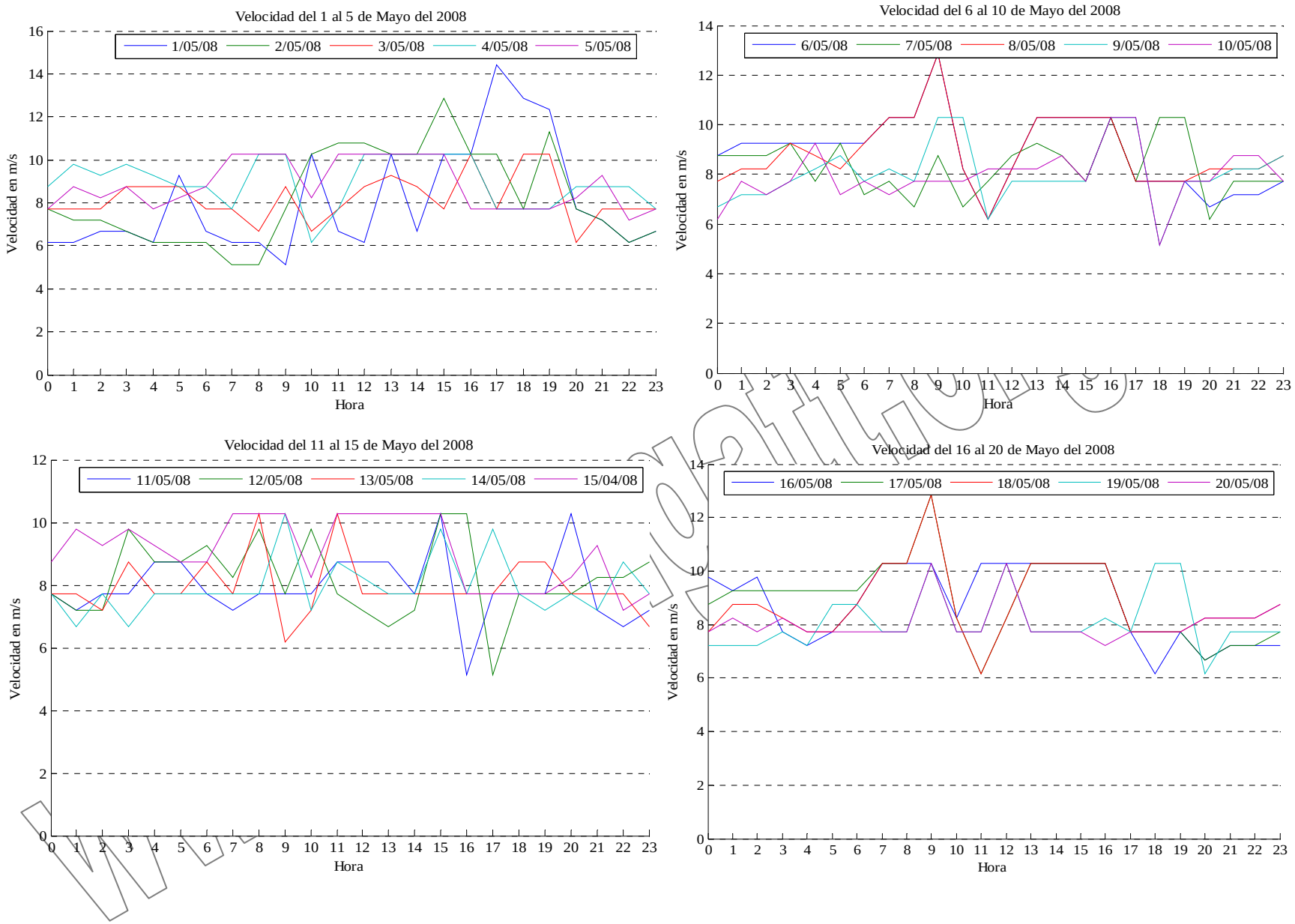


Figura E1. Velocidad del Viento Hora a Hora de Los Taques del 1 al 20 de Mayo del 2008.

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados. Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

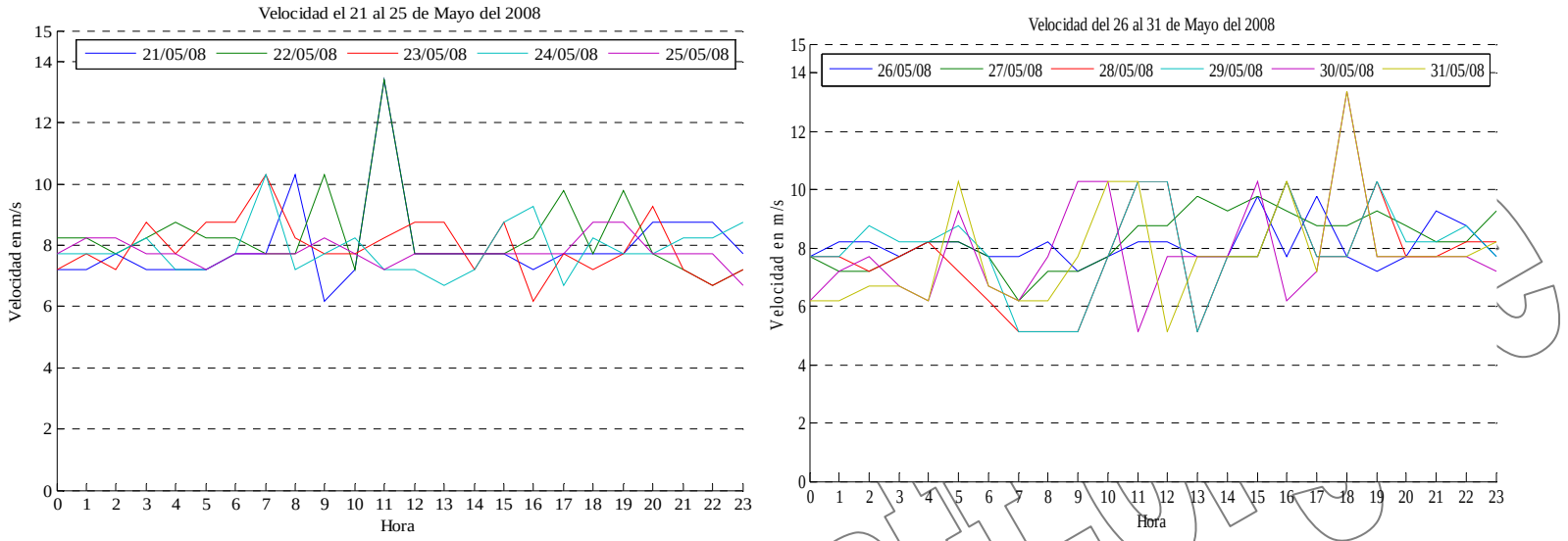


Figura E2. Velocidad del Viento Hora a Hora de Los Taques del 21 al 31 de Mayo del 2008.

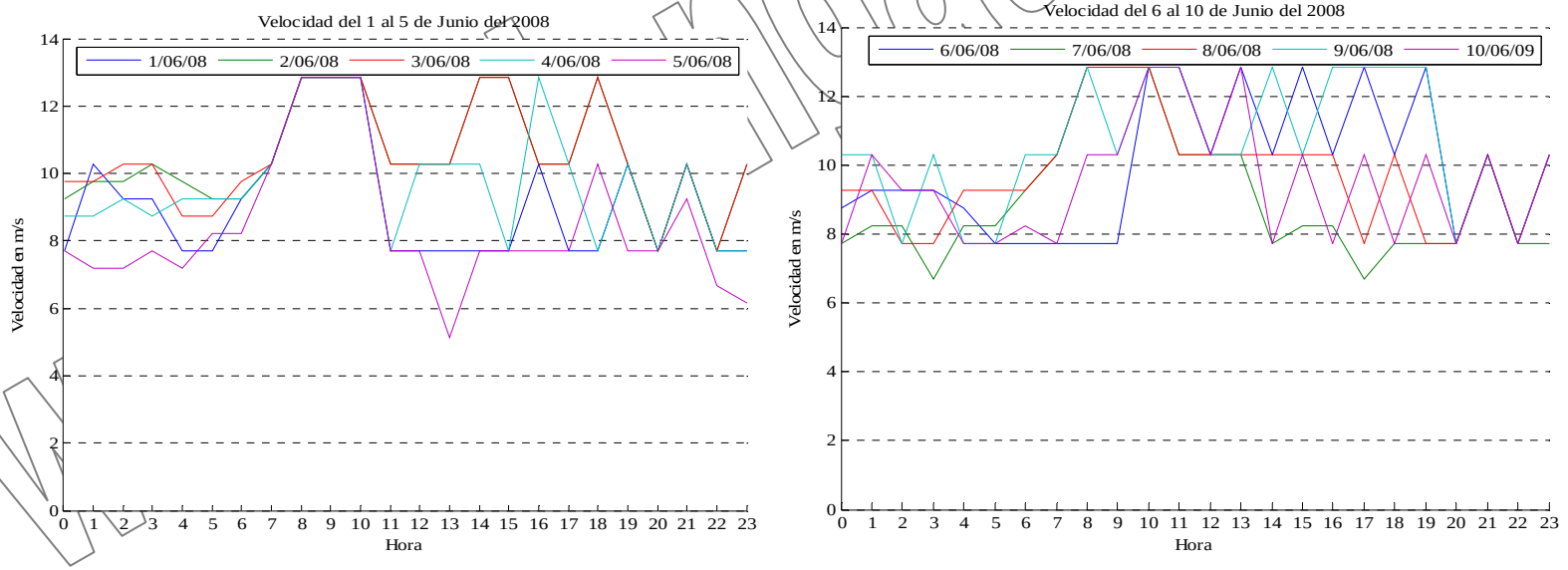


Figura F1. Velocidad del Viento Hora a Hora de Los Taques del 1 al 10 de Junio del 2008.

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados. Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

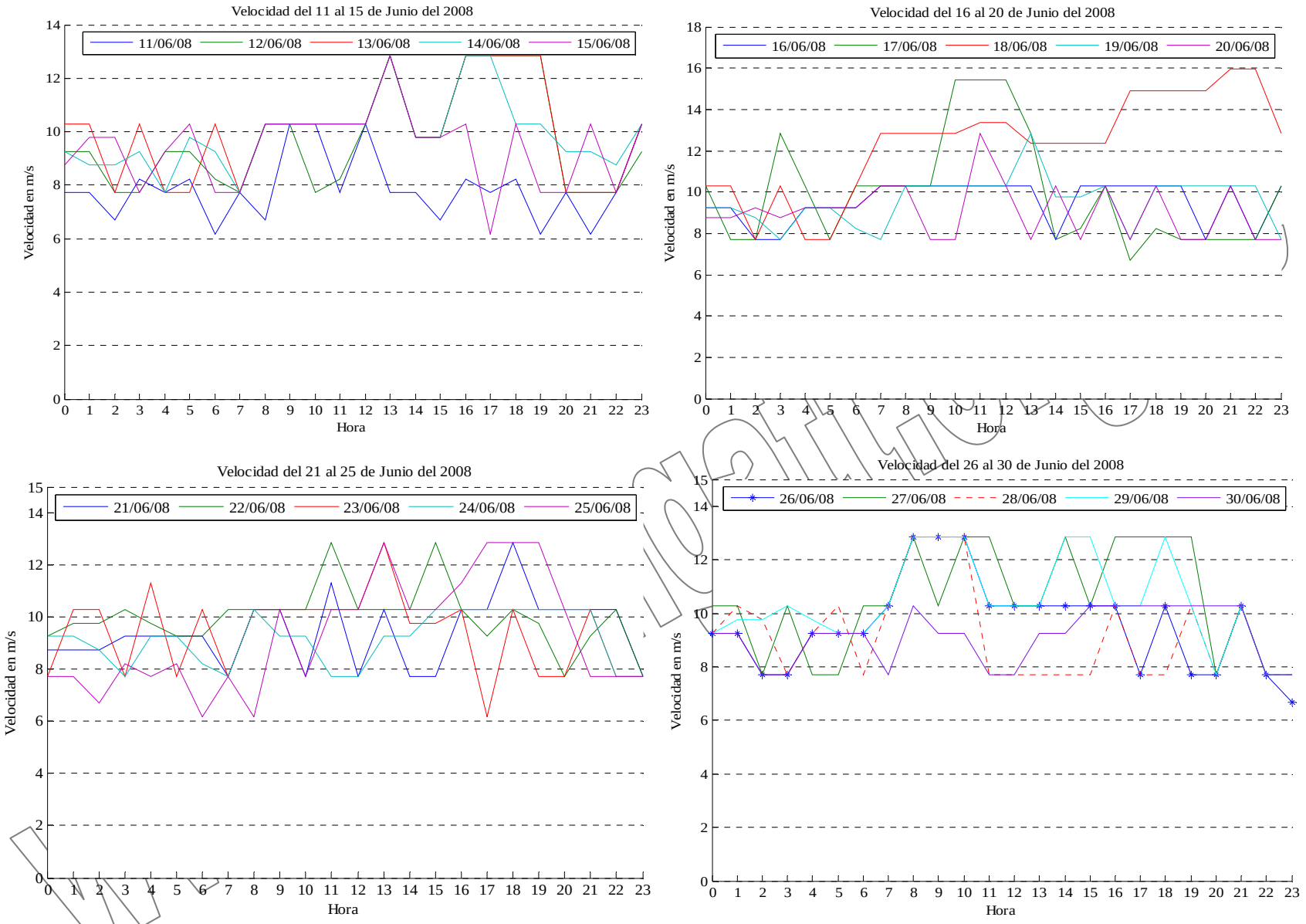


Figura F2. Velocidad del Viento Hora a Hora de Los Taques del 11 al 30 de Junio del 2008.

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados. Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

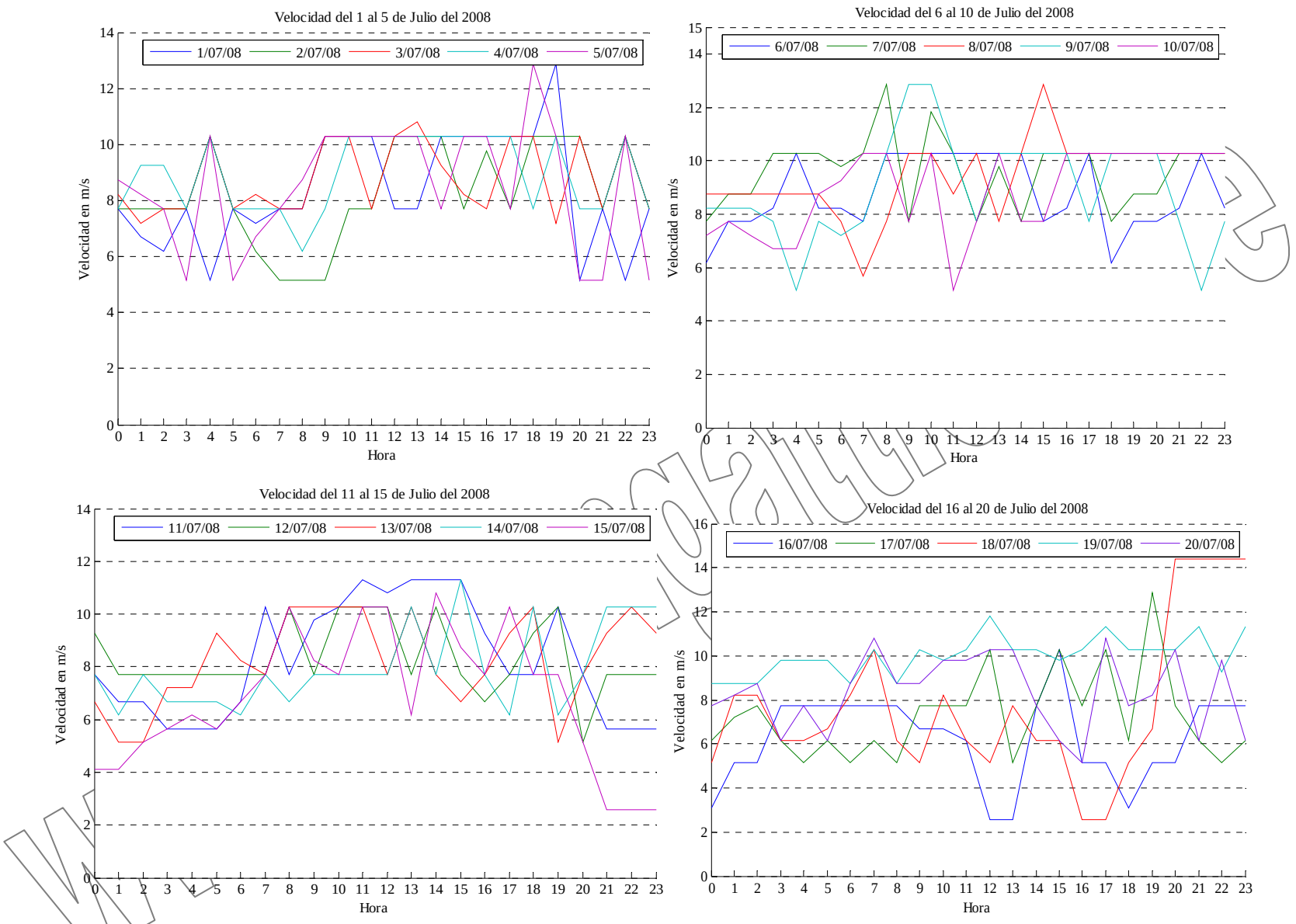
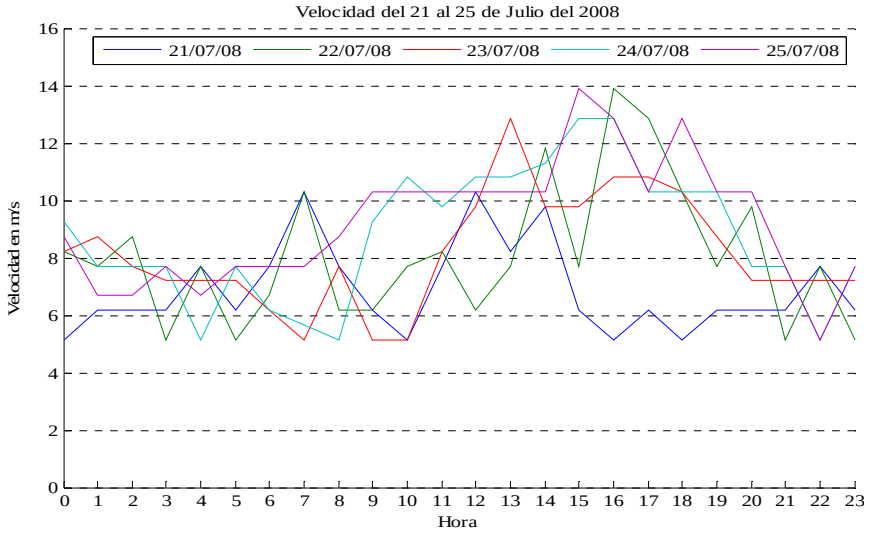


Figura G1. Velocidad del Viento Hora a Hora de Los Taques del 1 al 20 de Julio del 2008.

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados. Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve



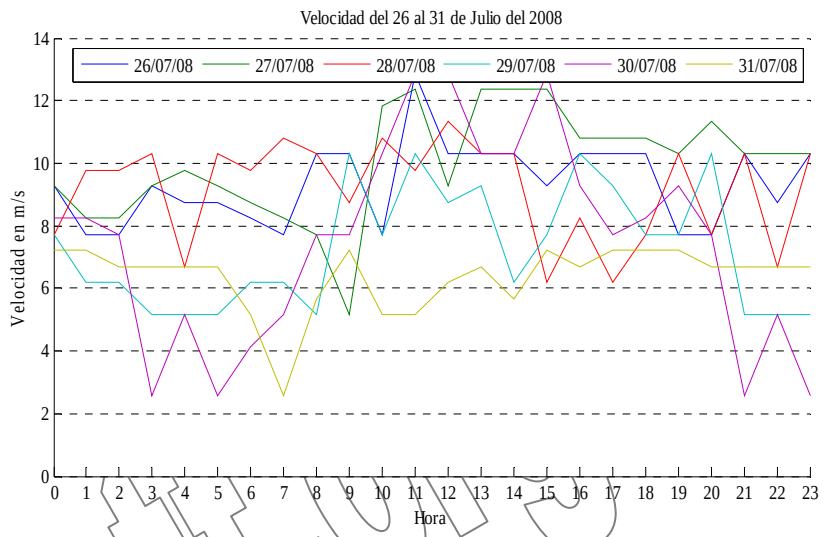
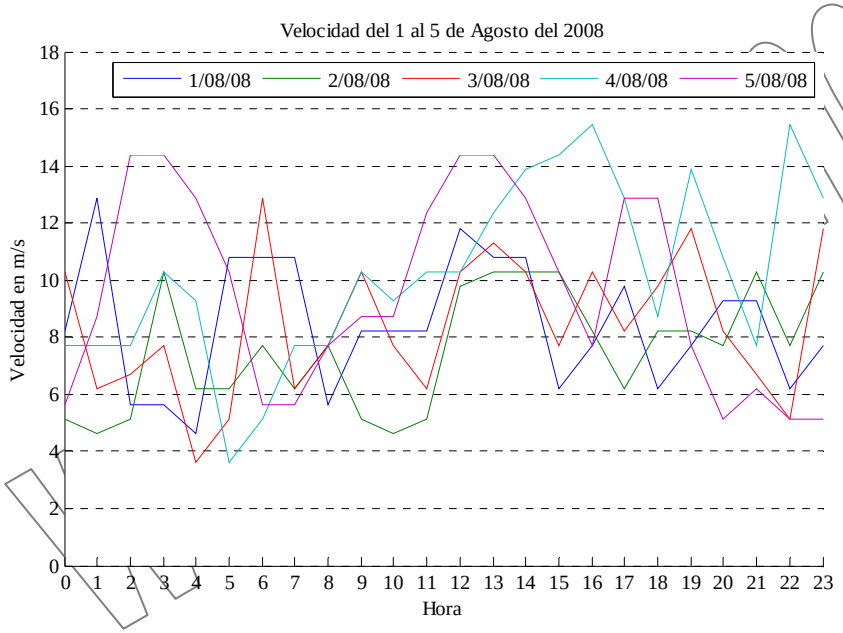


Figura G2. Velocidad del Viento Hora a Hora de Los Taques del 21 al 31 de Julio del 2008.



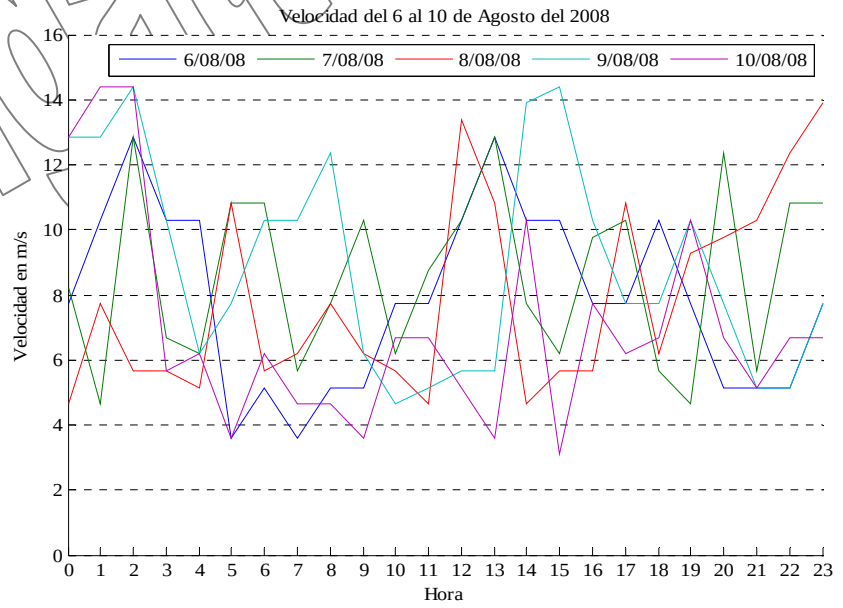


Figura H1. Velocidad del Viento Hora a Hora de Los Taques del 1 al 10 de Agosto del 2008.

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados. Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

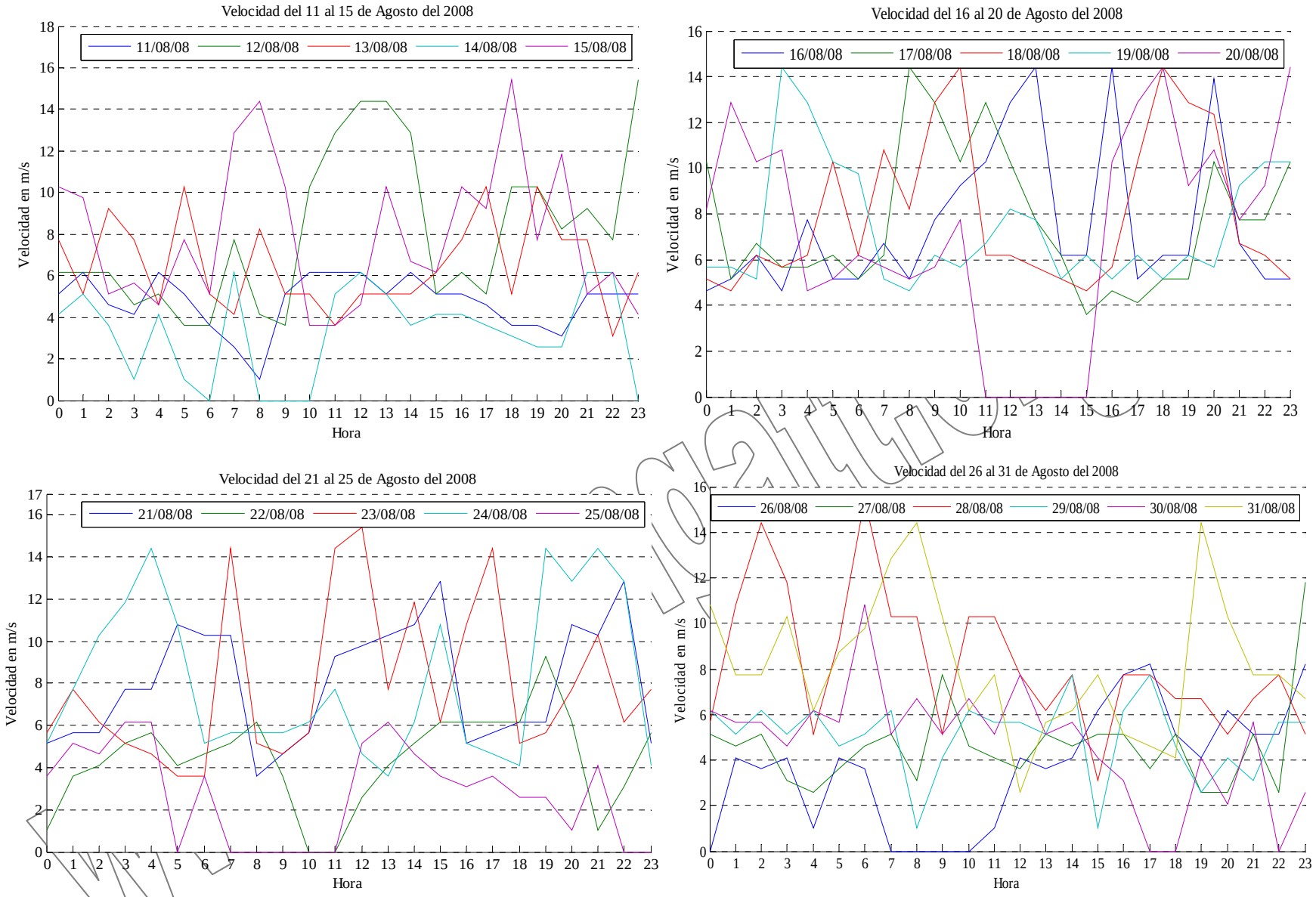


Figura H2. Velocidad del Viento Hora a Hora de Los Taques del 11 al 31 de Agosto del 2008.

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados. Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

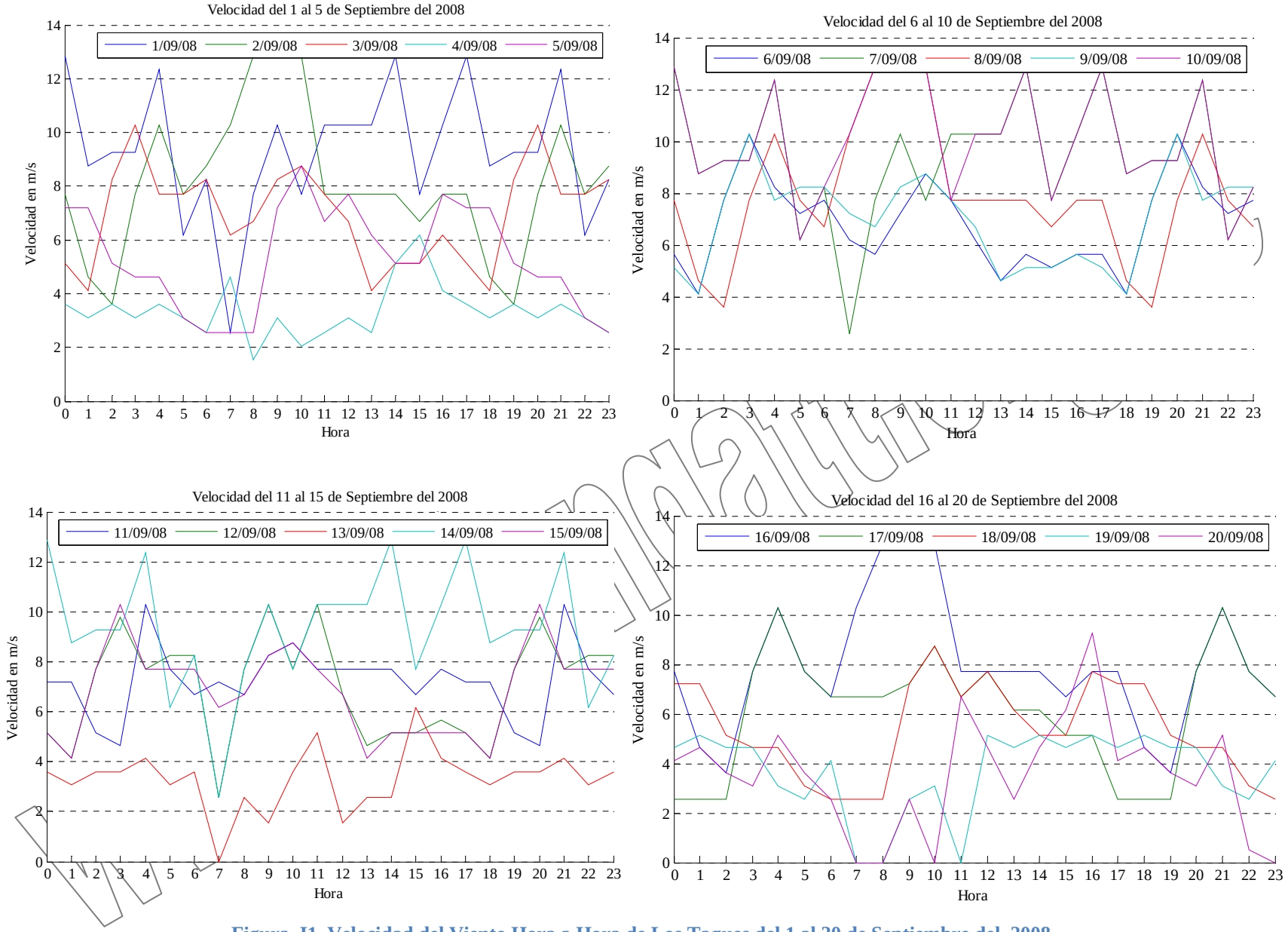
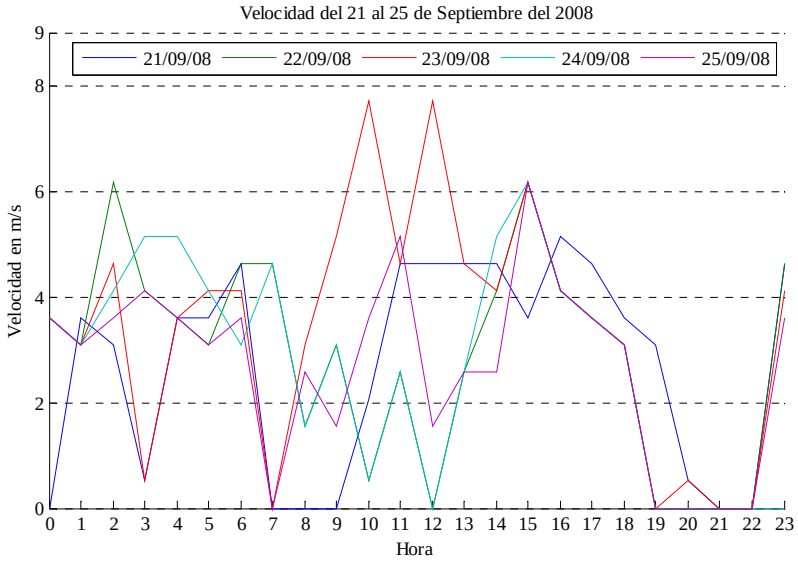


Figura I1. Velocidad del Viento Hora a Hora de Los Taques del 1 al 20 de Septiembre del 2008.

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados. Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve



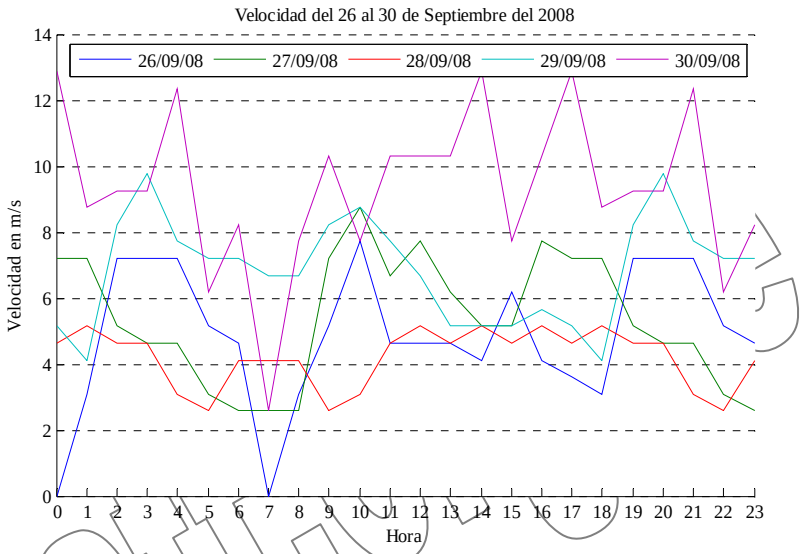
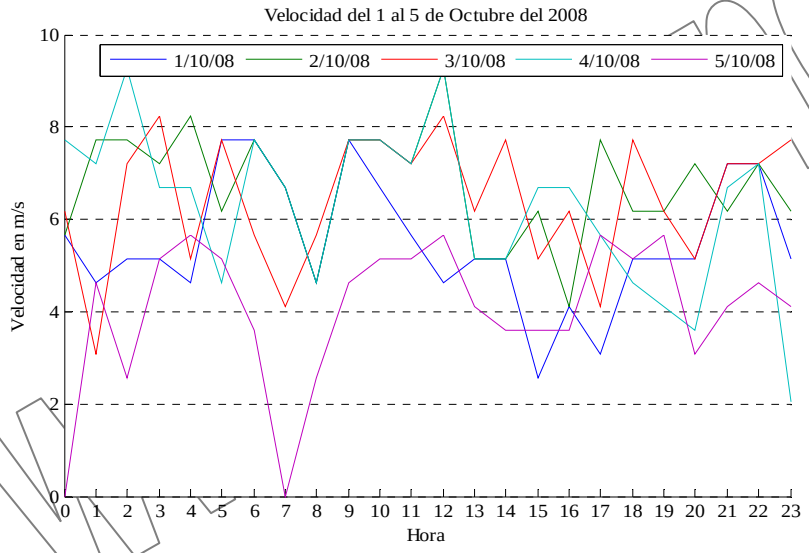


Figura I2. Velocidad del Viento Hora a Hora de Los Taques del 21 al 30 de Septiembre del 2008.



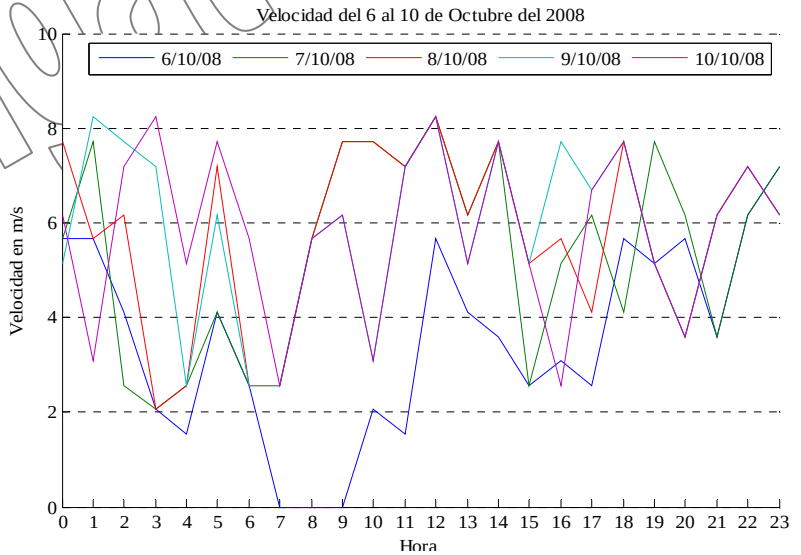


Figura J1. Velocidad del Viento Hora a Hora de Los Taques del 1 al 10 de Octubre del 2008.

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados. Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

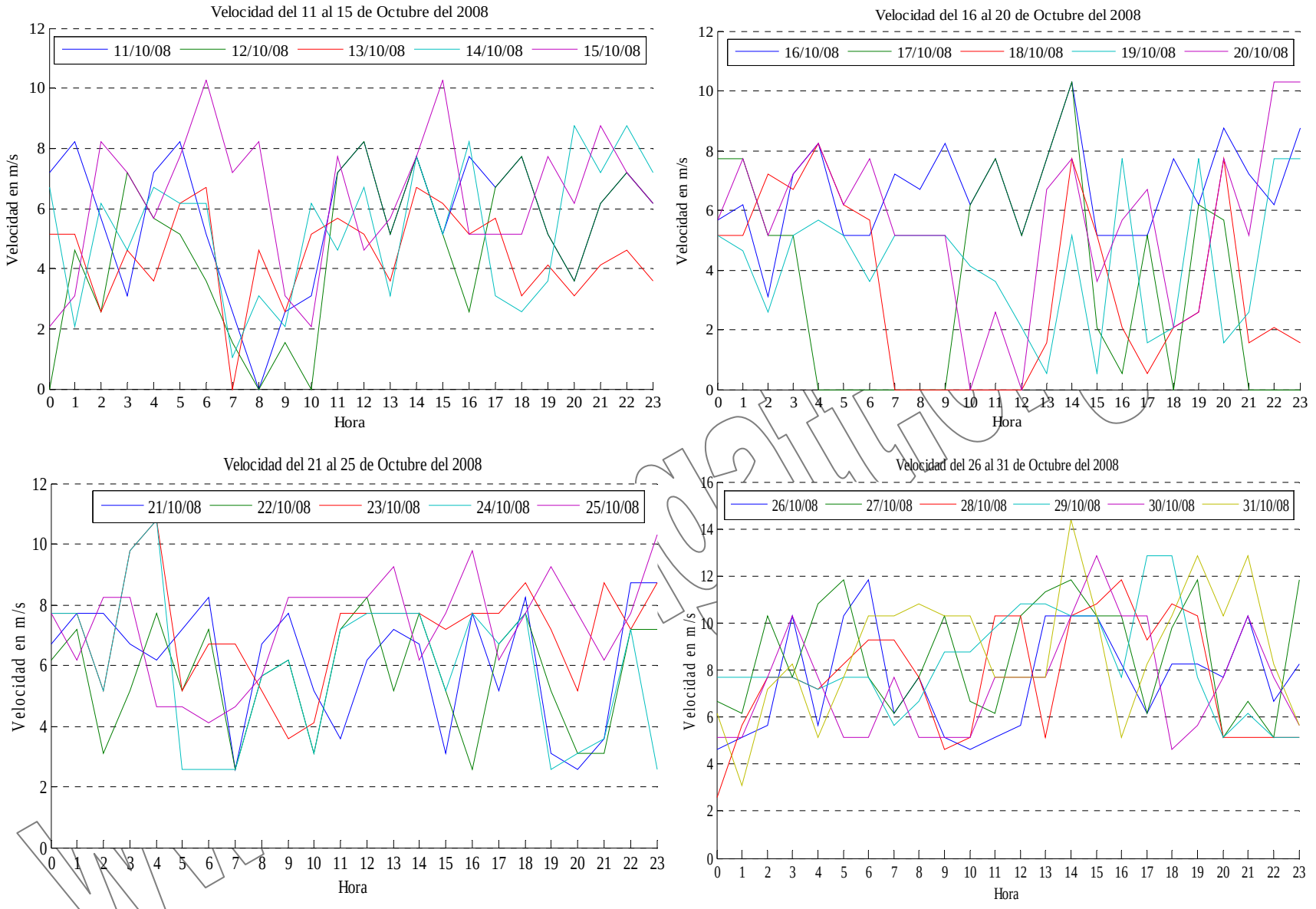


Figura J2. Velocidad del Viento Hora a Hora de Los Taques del 11 al 31 de Octubre del 2008.

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados. Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

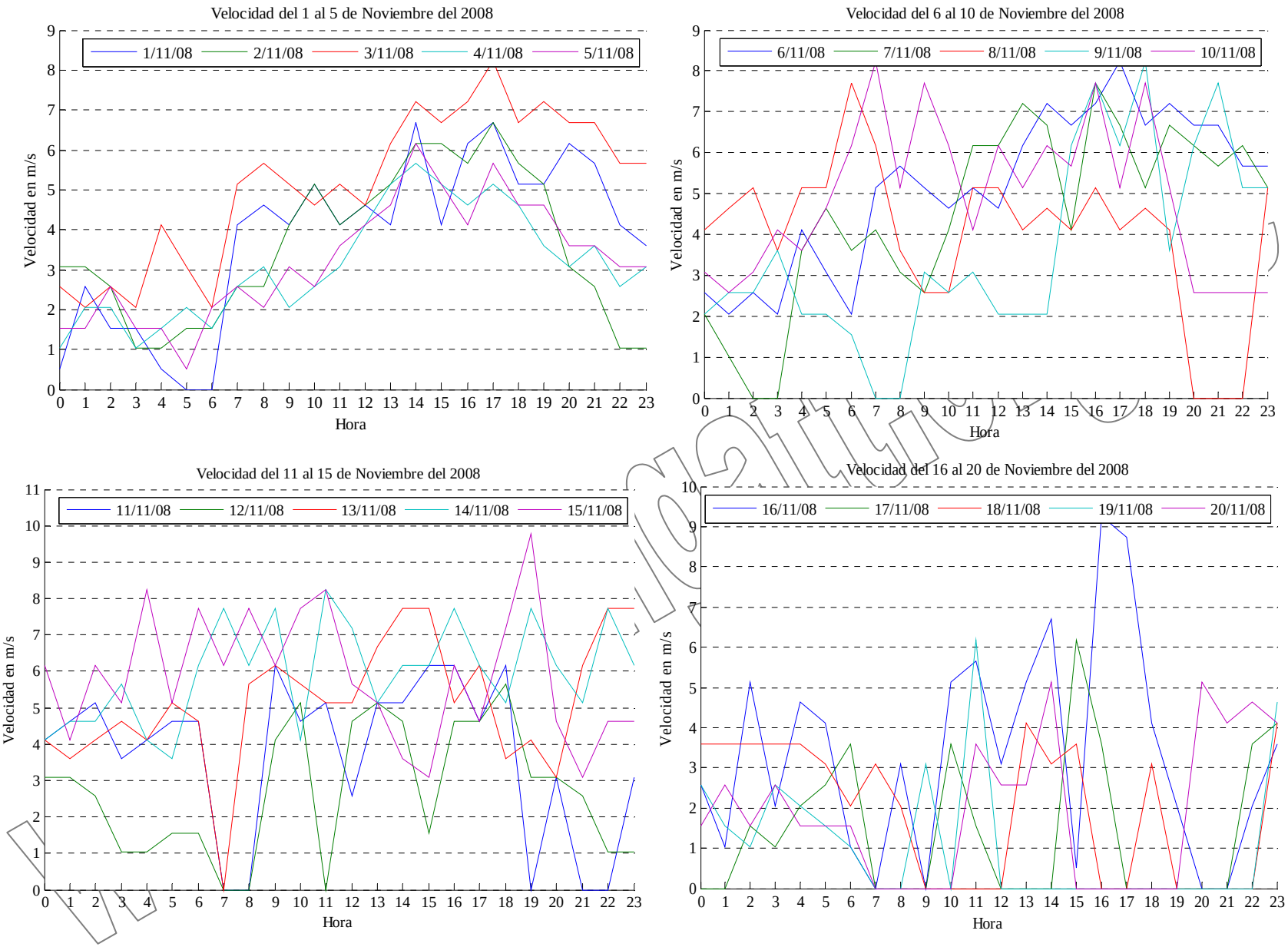


Figura K1. Velocidad del Viento Hora a Hora de Los Taques del 1 al 20 de Noviembre del 2008.

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados. Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

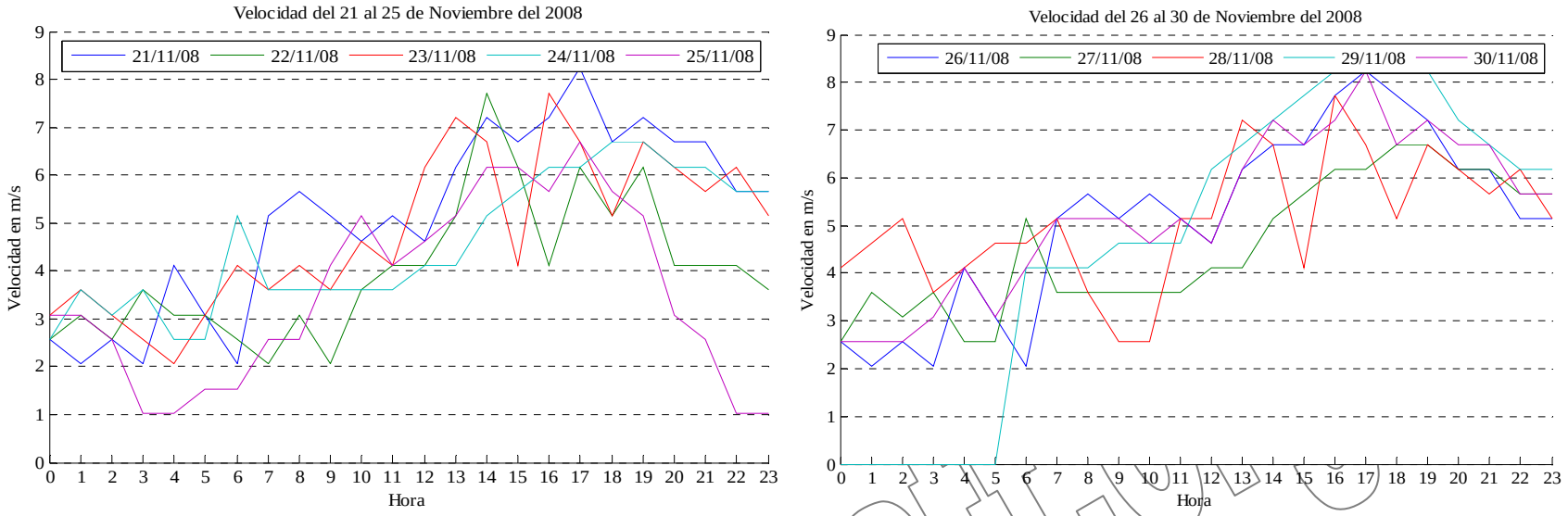


Figura K2. Velocidad del Viento Hora a Hora de Los Taques del 21 al 30 de Noviembre del 2008.

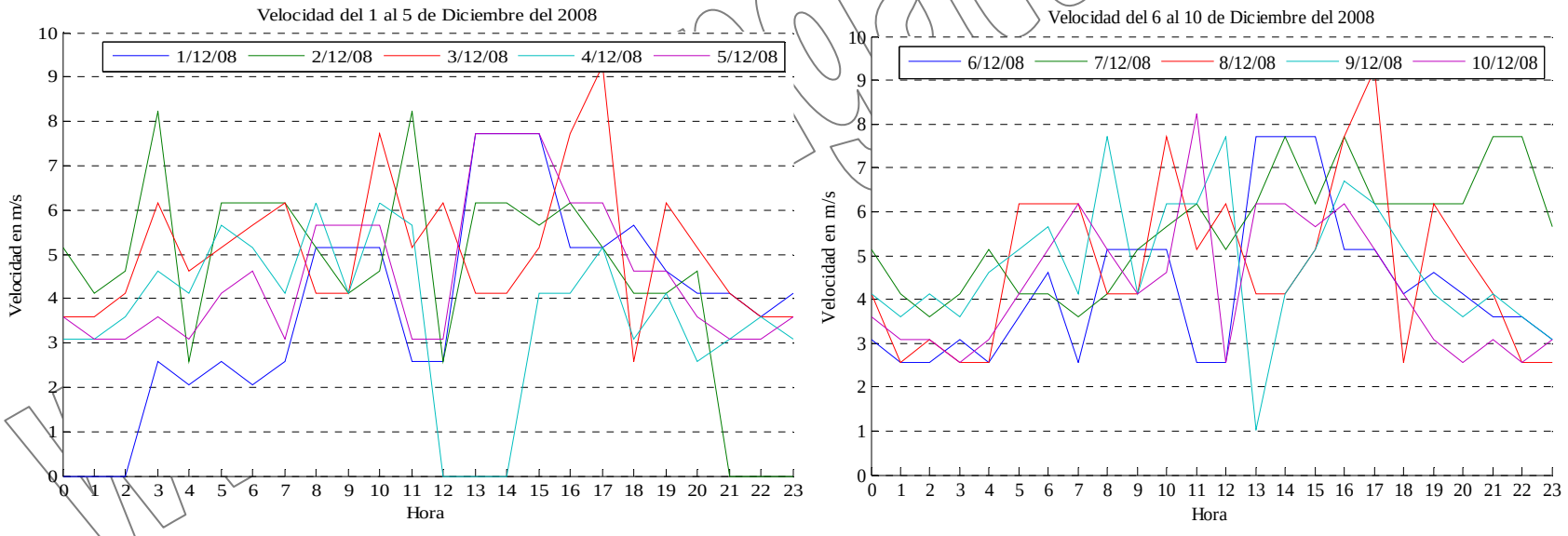


Figura L1. Velocidad del Viento Hora a Hora de Los Taques del 1 al 10 de Diciembre del 2008.

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados. Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

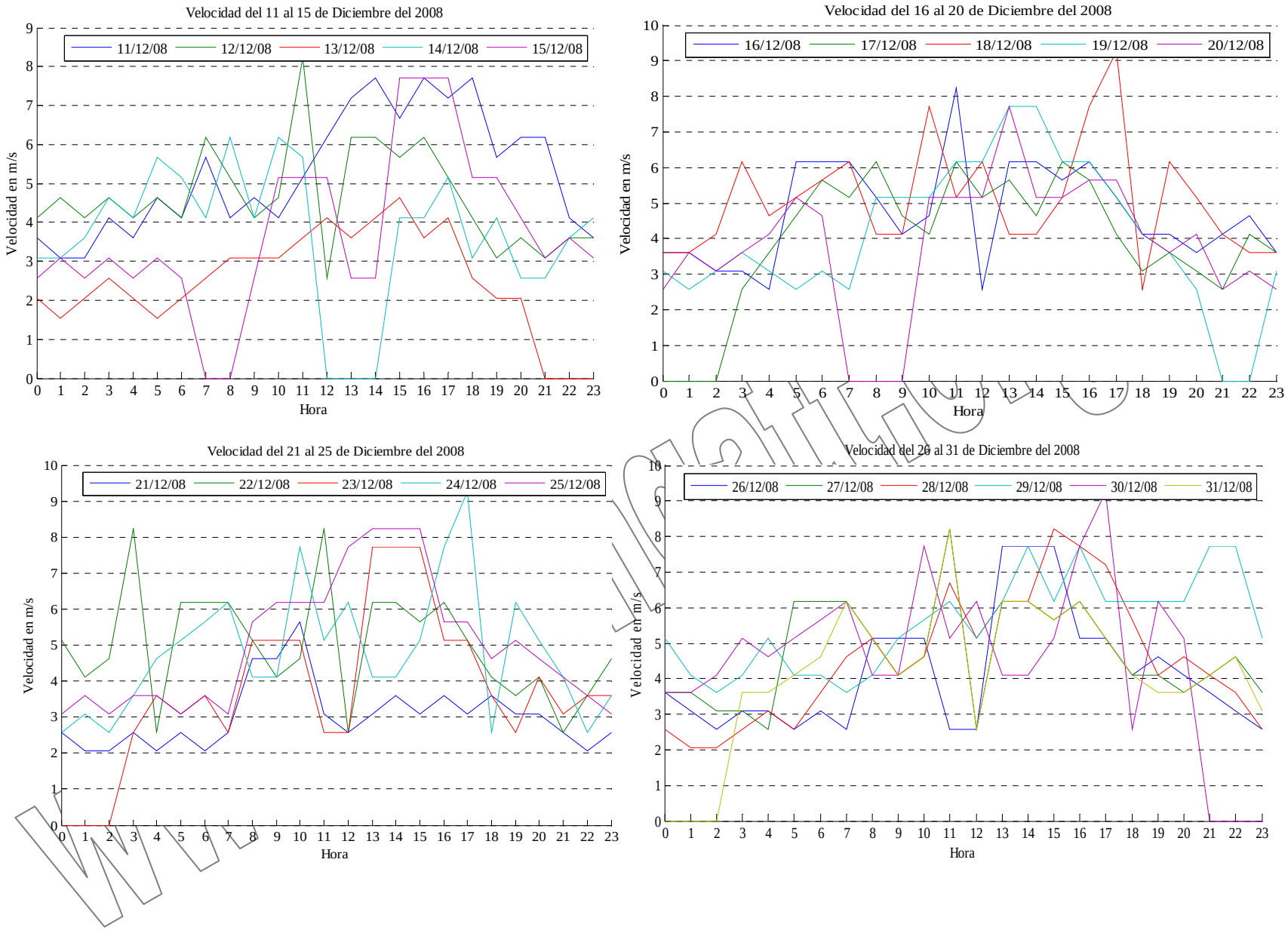


Figura L2. Velocidad del Viento Hora a Hora de Los Taques del 11 al 31 de Diciembre del 2008.

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados. Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

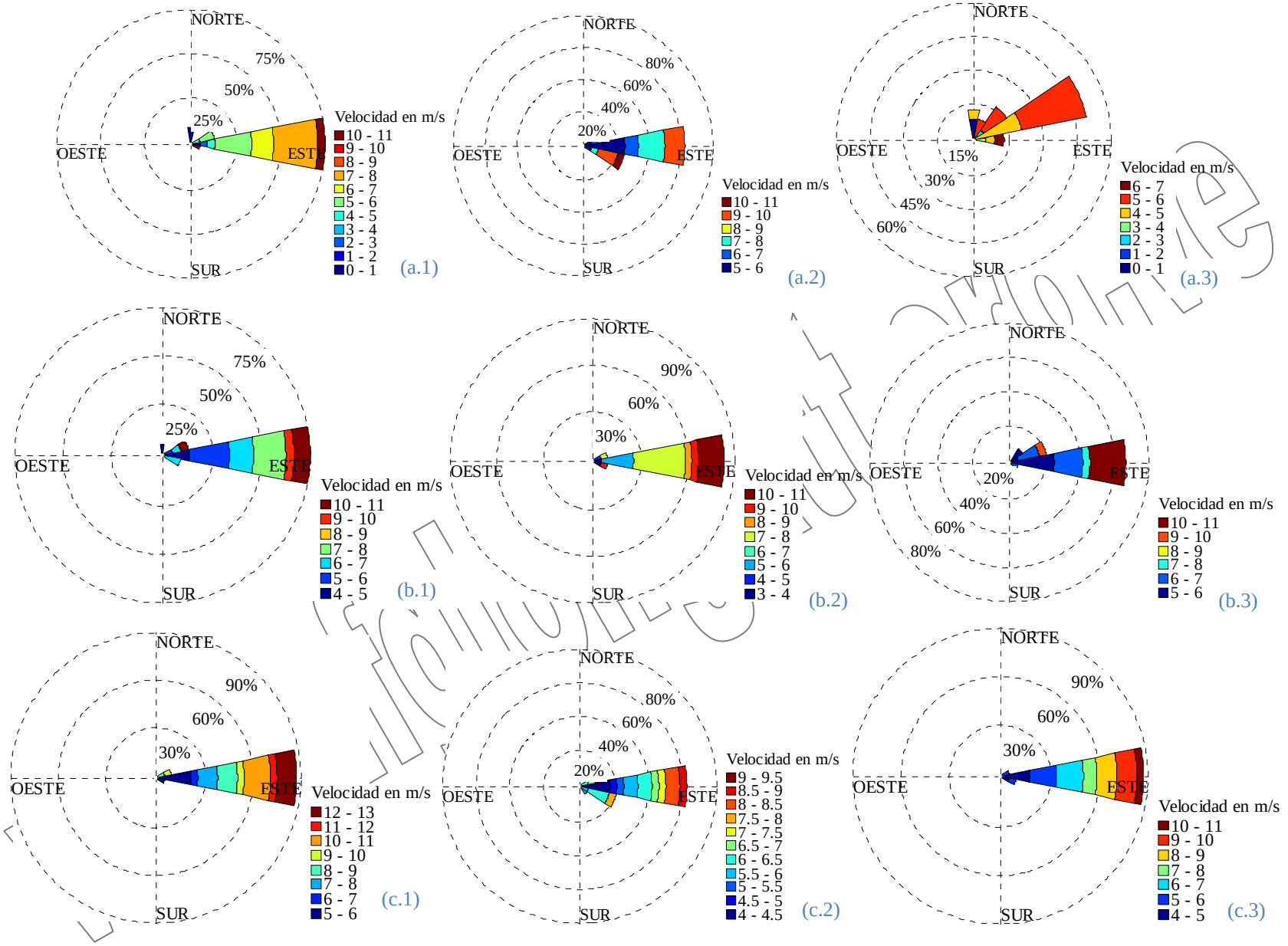


Figura M1. Dirección del Viento de Los Taques a Principio, Mediado y Final de Mes: (a)Enero, (b)Febrero, (c)Marzo.

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados. Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

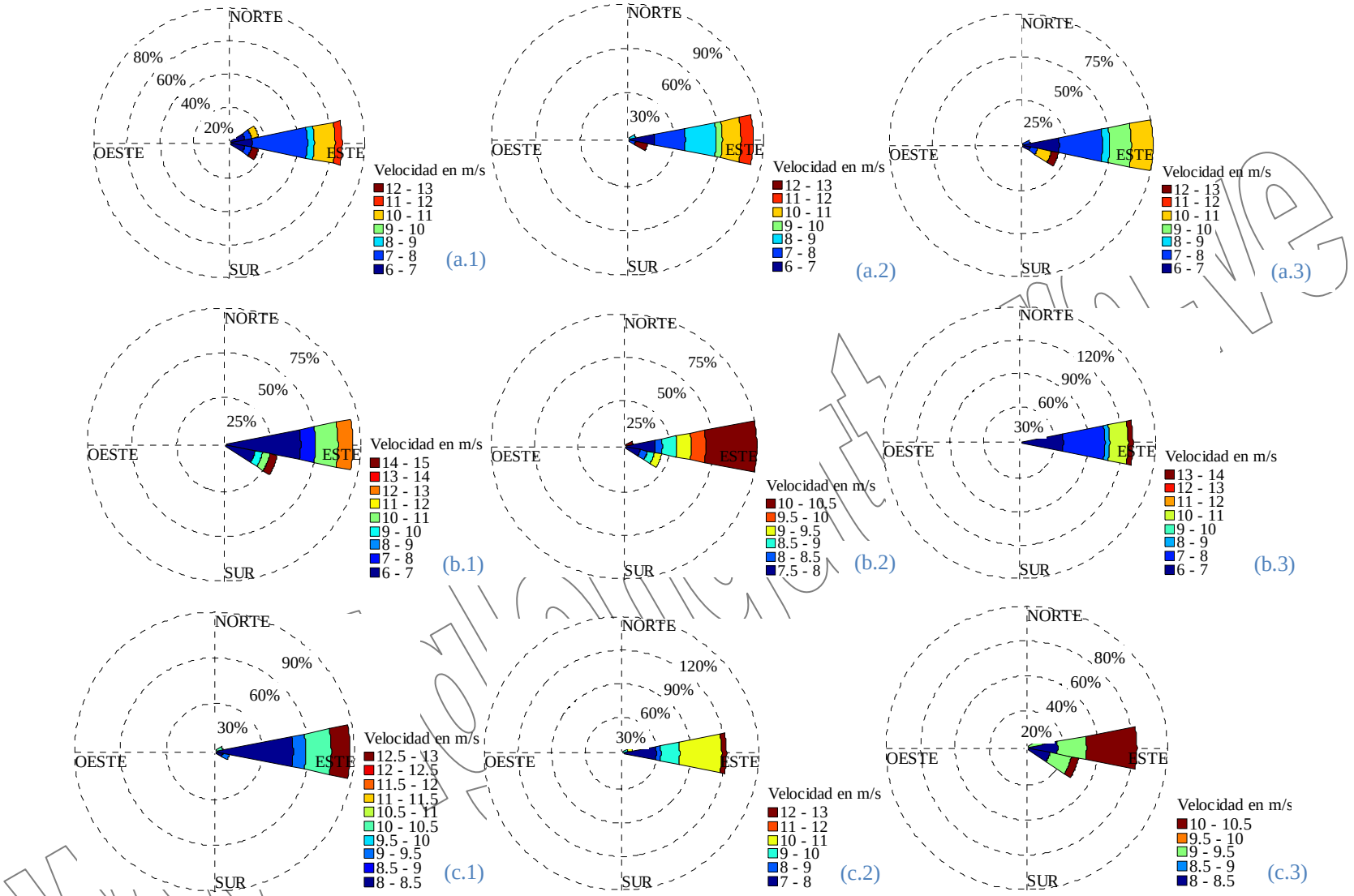


Figura M2. Dirección del Viento de Los Taques a Principio, Mediado y Final de Mes: (a)Abril, (b)Mayo, (c)Junio.

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados. Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

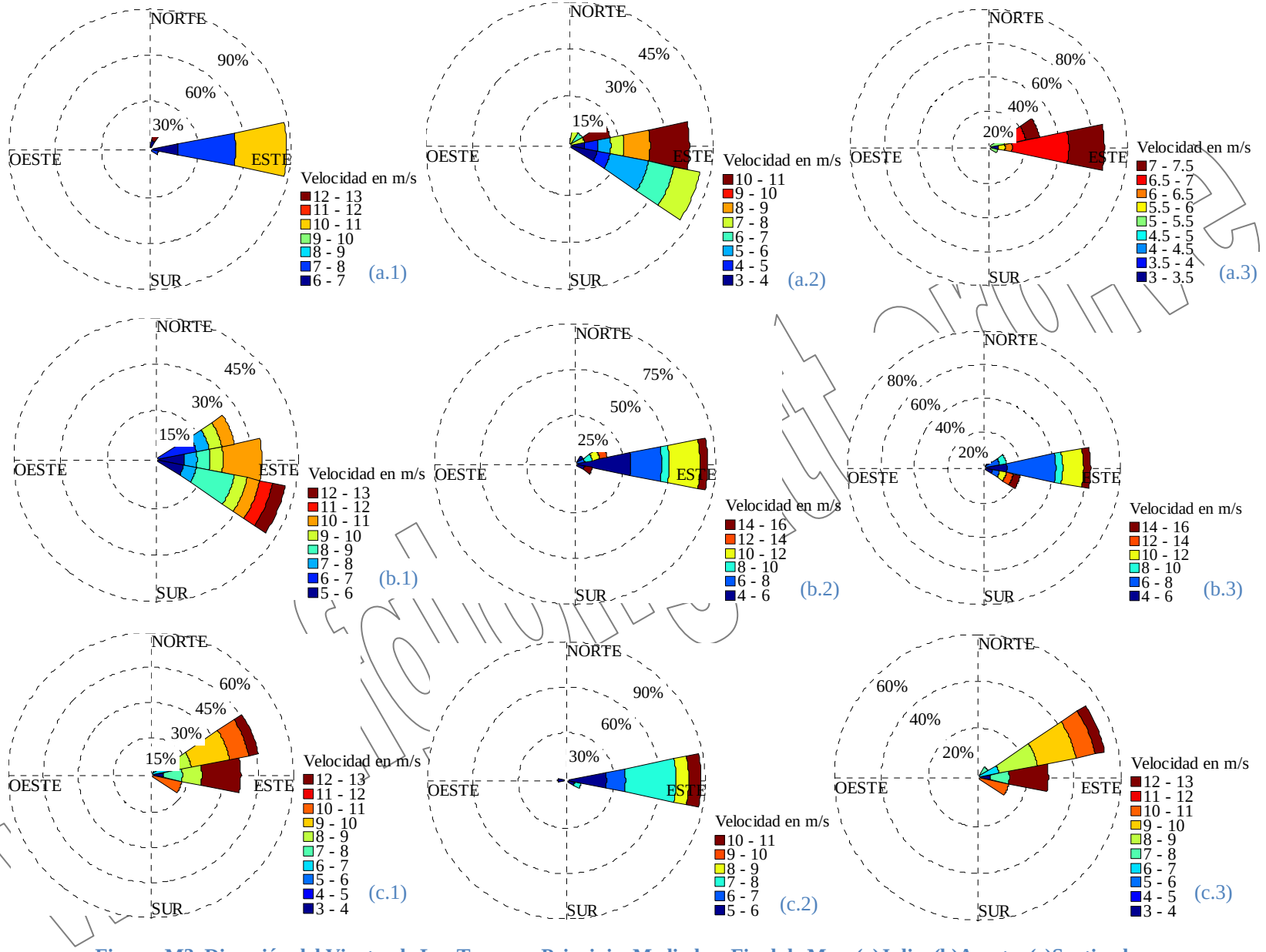


Figura M3. Dirección del Viento de Los Taques a Principio, Mediado y Final de Mes: (a)Julio, (b)Agosto, (c)Septiembre.

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados. Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

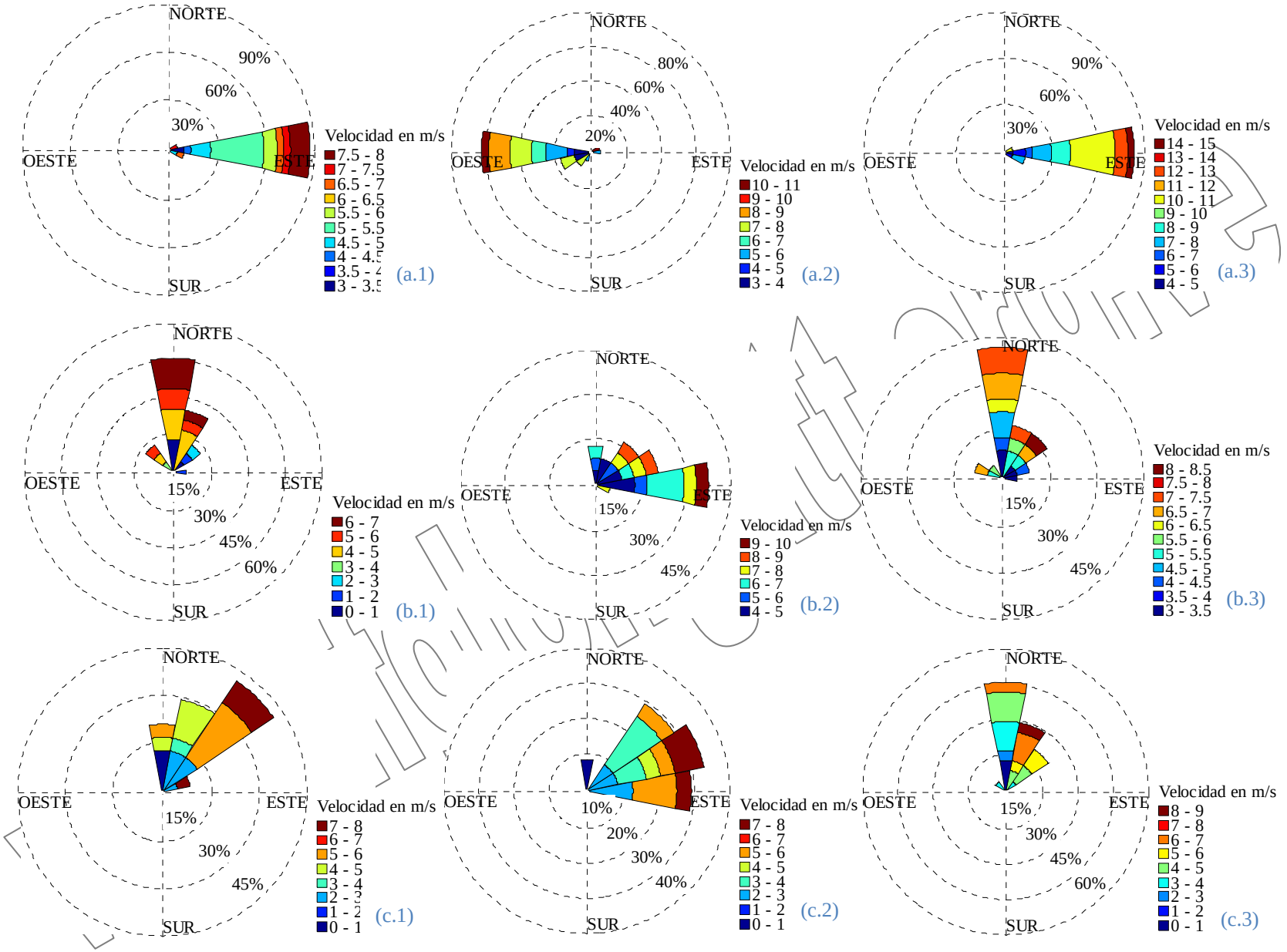


Figura M4. Dirección del Viento de Los Taques a Principio, Mediado y Final de Mes: (a)Octubre, (b)Noviembre, (c)Diciembre.

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados. Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve

Referencias Documentales

[1] William M, Dennis D, Richard L. "Estadística Matemática con Aplicaciones", 2ª Edición. Grupo editorial Iberoamericana. México 1994.

[2] Jay L. Devore. "Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias", 5ª Edición. Editorial Thomson Learning.

[3] Documento en línea disponible en: http://www.ciencia.net/VerArticulo/Presi%C3%B3n-atmosf%C3%A9rica?idArticulo=dsfjuq63bycwc7ia9cfu1ta

[4] Documento en línea disponible en: http://www.atmosfera.cl/HTML/temas/INSTRUMENTACION/INSTR1.htm

www.fglongatt.org.ve

Prohibido la copia total o parcial de este documento o sus imágenes o su redistribución por cualquier medio sin autorización del autor. Solo para ser utilizado con fines académicos y/o de investigación. Derechos de autor reservados.
Copyright © 2009. http://www.fglongatt.org.ve