

Red Costera de Boyas.
Informe de datos de la boya de Pasajes.
Periodo:Dic.2011-Nov.2012

Puertos del Estado



Área de Medio Físico.
Puertos del Estado.
Avenida del Partenón 10, 28042, Madrid

Capítulo 1

Introducción

El objetivo de este informe es presentar los datos medidos y mostrar los resultados de un primer análisis de las series que ayude a conocer las características básicas de las mismas. No pretende, en ningún caso, ser un análisis definitivo de las series ni establecer comparaciones detalladas con las medidas de otros instrumentos o imágenes de satélite. La mayor parte de los resultados que aparecen en este informe son resultado de procedimientos automatizados desarrollados por el Área de Medio Físico de Puertos del Estado.

Este informe está dividido en las siguientes partes:

- Descripción de los instrumentos de medida.
- Descripción de los métodos empleados para la representación y el estudio de los datos.
- Presentación y análisis de los datos medidos para cada instrumento incluido en el informe. Se incluyen los siguientes apartados:
 - Posición del fondeo.
 - Análisis de los datos de oleaje. Se muestran figuras representando las series medidas para el periodo completo y por meses. Se presentan análisis estadísticos escalares y direccionales básicos (rosas de oleaje y tablas de encuentro entre altura-periodo y altura-dirección del oleaje).
 - Análisis de los datos hidrográficos. Se presentan figuras, tanto mensuales como del periodo completo, de los datos medidos de temperatura del agua.

Puertos del Estado



Capítulo 2

Descripción de los instrumentos de medida.

2.1 La boya Triaxys

La boya Triaxys (ver figura 2.1; <http://www.axystechnologies.com>) tiene una forma esférica de 91 cm de diámetro. Dispone de un sensor de temperatura del agua, acelerómetros de estado sólido, un giróscopo piezoeléctrico y un compás controlado por microprocesador. El proceso de datos se realiza a bordo de la boya utilizando los seis sensores de movimiento y el compás. El análisis de datos se basa en la solución numérica de las ecuaciones no lineales del movimiento de la boya respecto a un sistema de referencia fijo. La señal se transmite vía radio a un receptor digital en tierra, donde se almacenan en tiempo real los diversos parámetros escalares (espectrales y de cruce por cero) y direccionales que caracterizan los estados de mar.



Figura 2.1: Foto de una boya Triaxys.

Capítulo 3

Descripción de los métodos empleados para la representación y el estudio de los datos.

3.1 Control de calidad

Las variables de oleaje representadas en el presente informe son parte de los resultados obtenidos de la aplicación, a la serie temporal de elevaciones instantáneas, de un riguroso control de calidad previo al análisis estadístico (corto término) y espectral (FFT). El control de calidad realiza chequeos encaminados a la detección de errores puntuales en la serie (picos, aceleraciones atípicas, periodos anómalos, etc) y de comportamientos globales anómalos (sesgo, kurtosis, etc).

Los parámetros más representativos obtenidos de los análisis son sometidos a diversos criterios de coherencia con el fin de intentar detectar posibles funcionamientos anómalos de los equipos de medida.

Finalmente, los resultados son validados mediante la verificación de los mismos por comparación con otras fuentes disponibles de datos así como por los resultados de la calibración de la boya realizada, posteriormente a su recuperación, en laboratorio.

3.2 Métodos empleados para la representación y el estudio de los parámetros de oleaje.

Las alturas, periodos y dirección del oleaje se representan, tanto para el periodo completo como por meses.

3.2.1 Estadística de las series de oleaje.

Se incluyen tres tipos de estadísticas: distribuciones conjuntas de altura y periodo, rosas de oleaje y distribuciones conjuntas de altura y dirección de oleaje.

En las rosas de oleaje se representan la altura y dirección del oleaje asociadas a su probabilidad de ocurrencia. Se han preparado rosas tanto para la serie total como para cada una de las estaciones. Estas figuras incluyen un cabecera con la siguiente información: nombre de la estación, periodo y fechas analizadas, numero de datos medidos, tanto por ciento de valores útiles durante el periodo considerado, altura significativa media y altura significativa máxima.

Las distribuciones conjuntas de altura y periodo de pico muestran, para la serie total y por estaciones, una descripción estadística de la serie que contiene la siguiente información:

- Una cabecera similar a la empleada en las rosas.
- Histograma de altura significativa.
- Histograma de periodo de pico.
- Tabla de encuentro entre alturas y periodos de pico.

Las distribuciones conjuntas de altura y dirección muestran, para la serie total y por estaciones, una descripción estadística de la serie que contiene la siguiente información:

- Una cabecera similar a la empleada en las rosas.
- Histograma de altura significativa.
- Histograma dirección del oleaje.
- Tabla de encuentro entre alturas y direcciones.

3.3 Métodos empleados para la representación y el estudio de los parámetros hidrográficos.

Se representan gráficos de la temperatura del agua tanto para el periodo completo como por meses.

Capítulo 4

Pasajes

Puertos del Estado



4.1 Posición de fondeo

La posición de fondeo se puede observar en la figura 4.1.



Figura 4.1: Detalle de la carta náutica y posición de la boya de Pasajes.

Las coordenadas son $43^{\circ} 22' 12''$ N, $1^{\circ} 53' 24''$ W y la profundidad de 45 m.

Esta estación se cerró de forma definitiva el día 23 de mayo de 2012.

4.2 Análisis de los datos de oleaje

Puertos del Estado



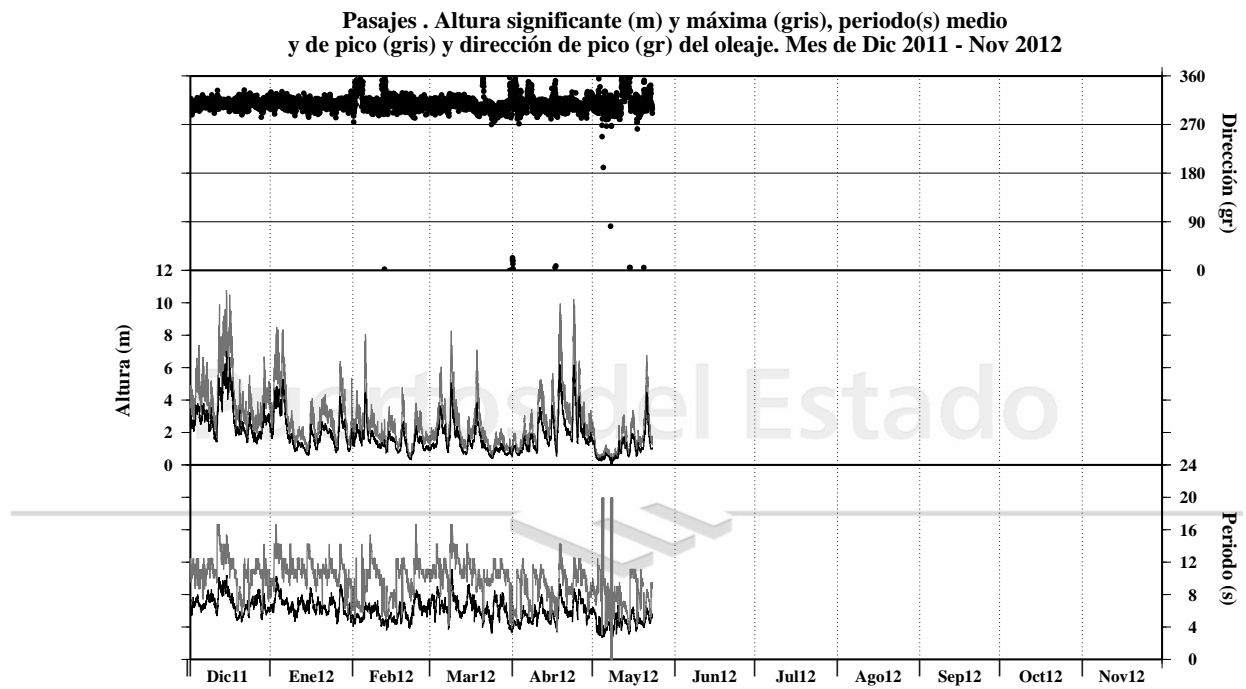


Figura 4.2: Series brutas. Altura, periodo y direccion del oleaje.

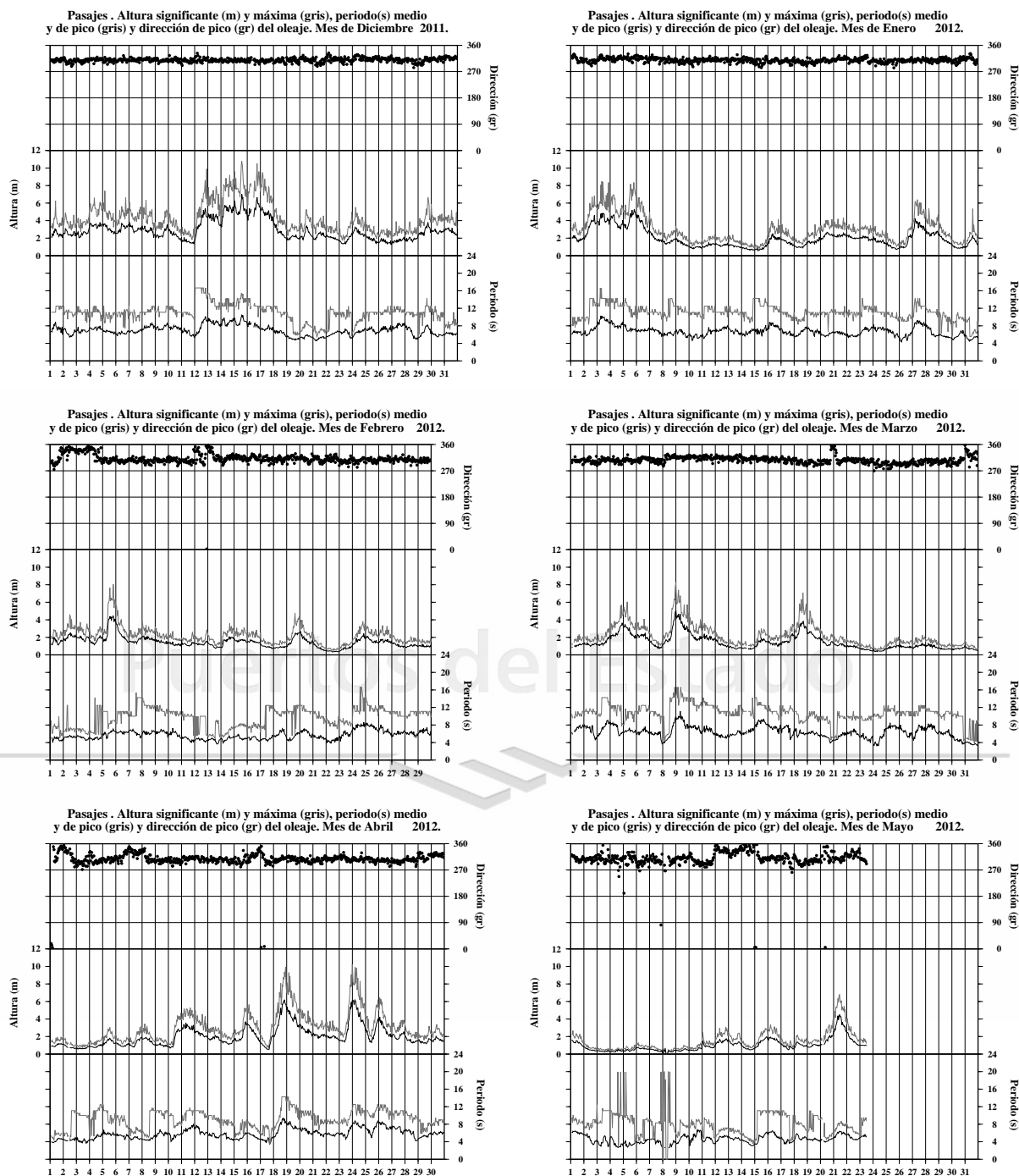


Figura 4.3: Series de altura, periodo y direccion del oleaje.

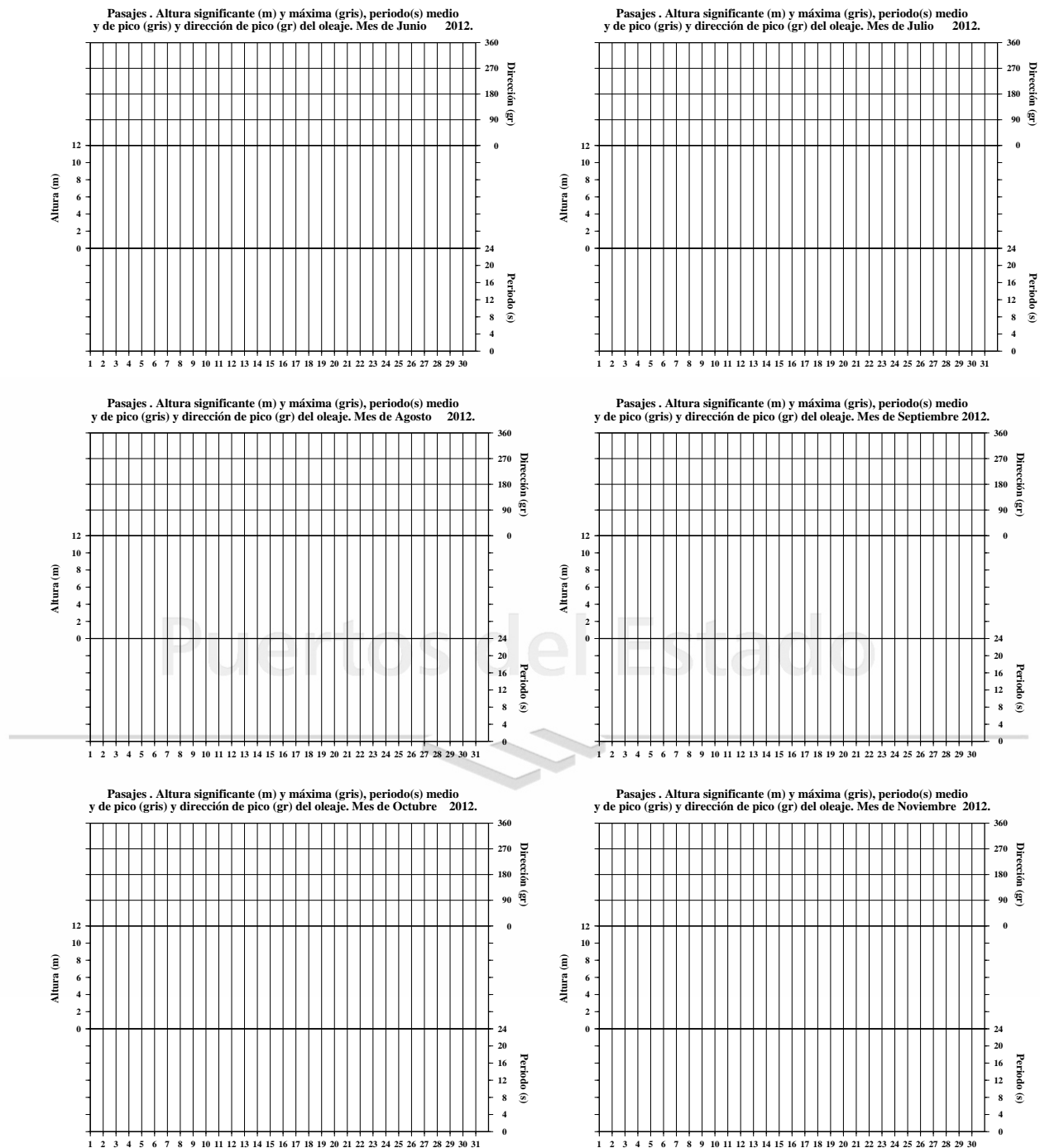


Figura 4.4: Series de altura, periodo y direccion del oleaje.

DISTRIBUCIÓN CONJUNTA DE ALTURA Y DIRECCIÓN DEL OLAJE

LUGAR : Pasajes

PERIODO : anual

SERIE ANALIZADA : Dic. 2011 - Nov. 2012

NÚMERO DE DATOS : 4175

EFICACIA : 47.54 %

ALTURA SIGNIF. MEDIA : 1.84 (m)

ALTURA SIGNIF. MÁXIMA : 7.03 (m)

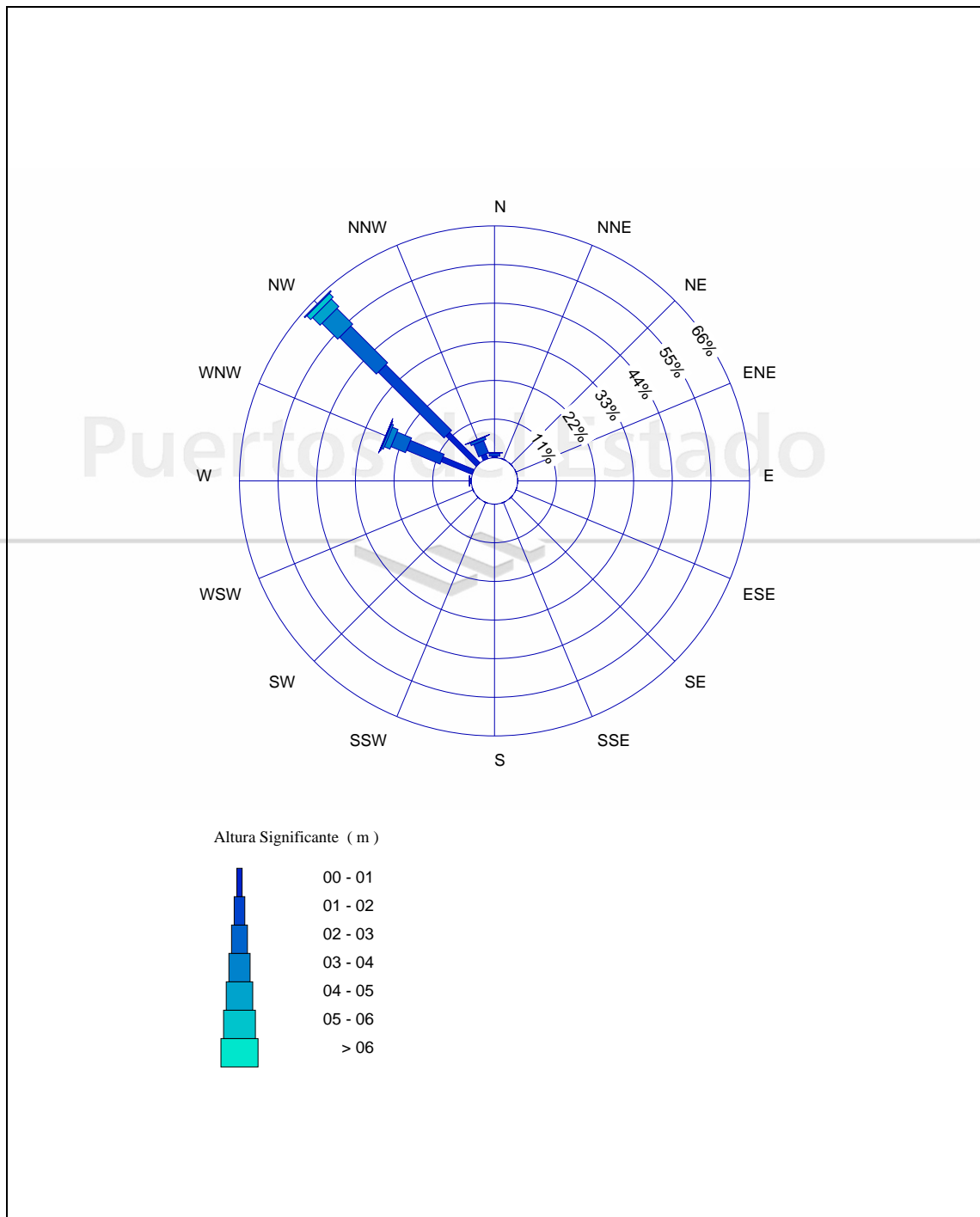


Figura 4.5: Rosas de oleaje.

DISTRIBUCIÓN CONJUNTA DE ALTURA Y DIRECCIÓN DEL OLAJE

LUGAR : Pasajes

PERIODO : Dic. - Feb.

SERIE ANALIZADA : Dic. 2011 - Nov. 2012

NÚMERO DE DATOS : 2181

EFICACIA : 99.86 %

ALTURA SIGNIF. MEDIA : 2.12 (m)

ALTURA SIGNIF. MÁXIMA : 7.03 (m)

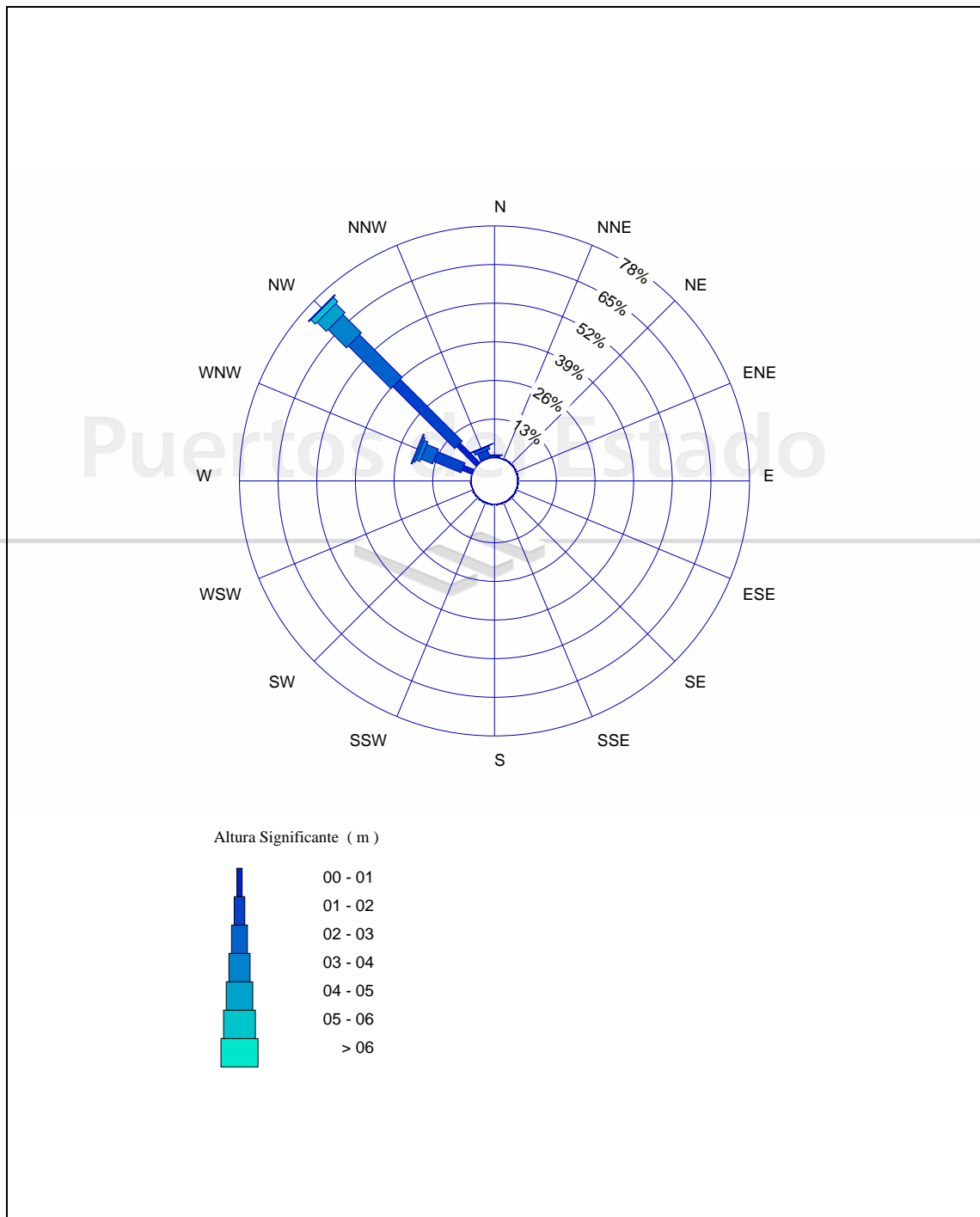


Figura 4.6: Rosas de oleaje.

DISTRIBUCIÓN CONJUNTA DE ALTURA Y DIRECCIÓN DEL OLAJE

LUGAR : Pasajes

PERIODO : Mar. - May.

SERIE ANALIZADA : Dic. 2011 - Nov. 2012

NÚMERO DE DATOS : 1994

EFICACIA : 90.31 %

ALTURA SIGNIF. MEDIA : 1.53 (m)

ALTURA SIGNIF. MÁXIMA : 6.20 (m)

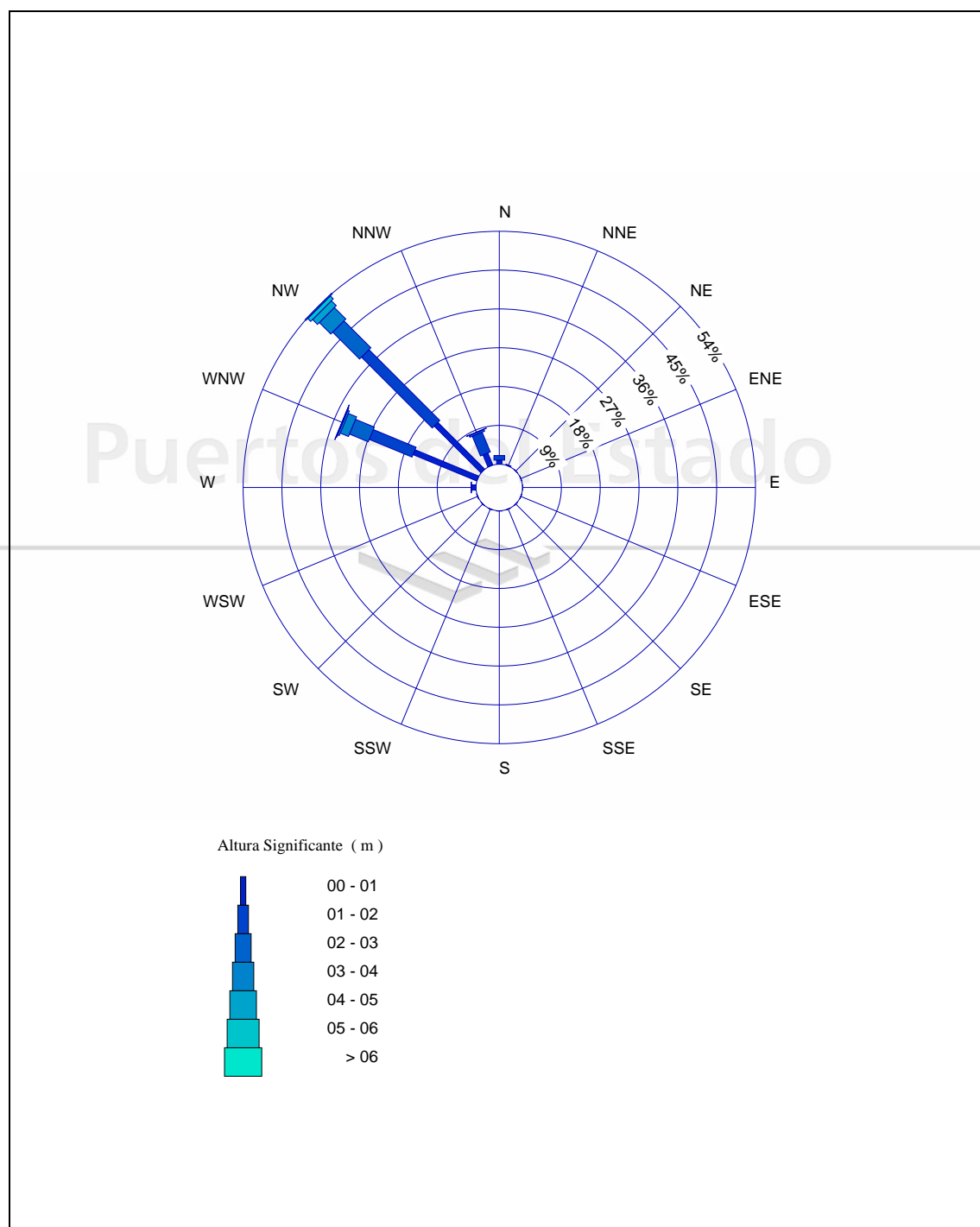


Figura 4.7: Rosas de oleaje.

DISTRIBUCIÓN CONJUNTA DE ALTURA Y PERIODO DE PICO DEL OLEAJE

LUGAR : Pasajes

PERIODO : anual

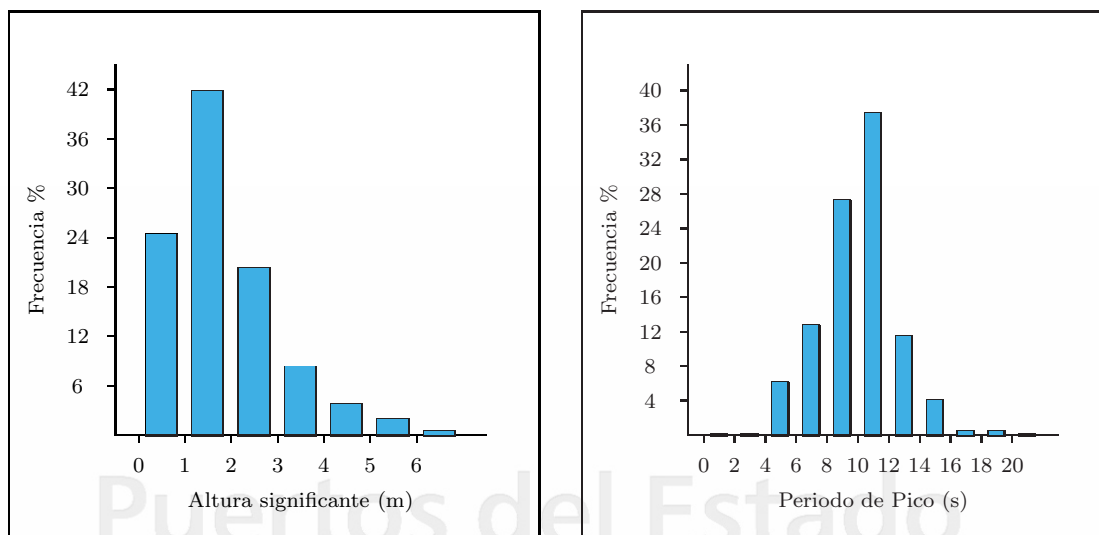
SERIE ANALIZADA : Dic. 2011 - Nov. 2012

NÚMERO DE DATOS : 4181

EFICACIA : 47.60 %

ALTURA SIGNIF. MEDIA : 1.83 (m)

ALTURA SIGNIF. MÁXIMA : 7.03 (m)



Periodo de Pico (s)	Altura significativa (m)							Total
	≤ 01	(01-02]	(02-03]	(03-04]	(04-05]	(05-06]	> 06	
≤ 02	-	-	-	-	-	-	-	-
(02-04]	.216	-	-	-	-	-	-	.216
(04-06]	2.683	3.281	.335	-	-	-	-	6.299
(06-08]	2.587	6.371	2.994	.503	.096	-	-	12.551
(08-10]	10.778	10.108	4.072	1.844	.479	.120	-	27.401
(10-12]	6.659	17.246	9.868	2.659	.623	.335	.024	37.413
(12-14]	.766	3.665	2.491	2.180	1.246	.838	.168	11.353
(14-16]	.407	.838	.335	.743	.982	.479	.120	3.904
(16-18]	-	.048	.096	.240	.168	.048	-	.599
(18-20]	.263	-	-	-	-	-	-	.263
> 20	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	24.359	41.557	20.192	8.168	3.593	1.820	.311	100 %

Figura 4.8: Estadística escalar de la serie de oleaje.

DISTRIBUCIÓN CONJUNTA DE ALTURA Y PERIODO DE PICO DEL OLEAJE

LUGAR : Pasajes

PERIODO : Dic. - Feb.

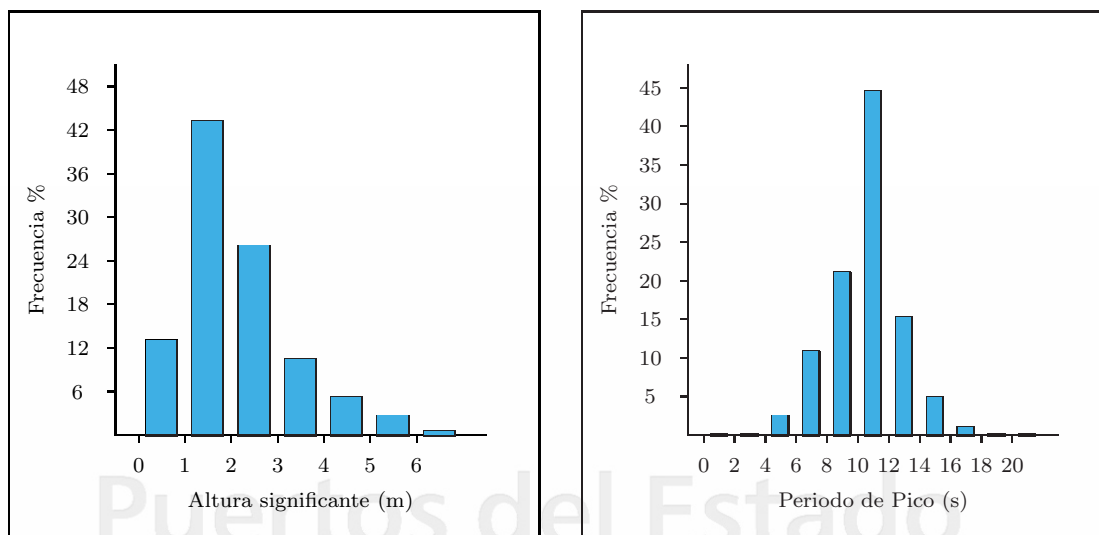
SERIE ANALIZADA : Dic. 2011 - Nov. 2012

NÚMERO DE DATOS : 2181

EFICACIA : 99.86 %

ALTURA SIGNIF. MEDIA : 2.12 (m)

ALTURA SIGNIF. MÁXIMA : 7.03 (m)



Periodo de Pico (s)	Altura significativa (m)							Total
	≤ 01	(01-02]	(02-03]	(03-04]	(04-05]	(05-06]	> 06	
≤ 02	-	-	-	-	-	-	-	-
(02-04]	-	-	-	-	-	-	-	-
(04-06]	.459	1.834	.321	-	-	-	-	2.613
(06-08]	.734	5.869	3.897	.321	.046	-	-	10.867
(08-10]	6.648	7.840	4.218	1.559	.596	.092	-	20.954
(10-12]	3.714	22.146	14.030	3.485	.825	.367	-	44.567
(12-14]	.963	4.264	2.934	3.622	1.834	1.376	.138	15.131
(14-16]	.550	.917	.275	.871	1.559	.550	.183	4.906
(16-18]	-	.092	.183	.413	.183	.092	-	.963
(18-20]	-	-	-	-	-	-	-	-
> 20	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	13.067	42.962	25.860	10.271	5.044	2.476	.321	100 %

Figura 4.9: Estadística escalar de la serie de oleaje.

DISTRIBUCIÓN CONJUNTA DE ALTURA Y PERIODO DE PICO DEL OLEAJE

LUGAR : Pasajes

PERIODO : Mar. - May.

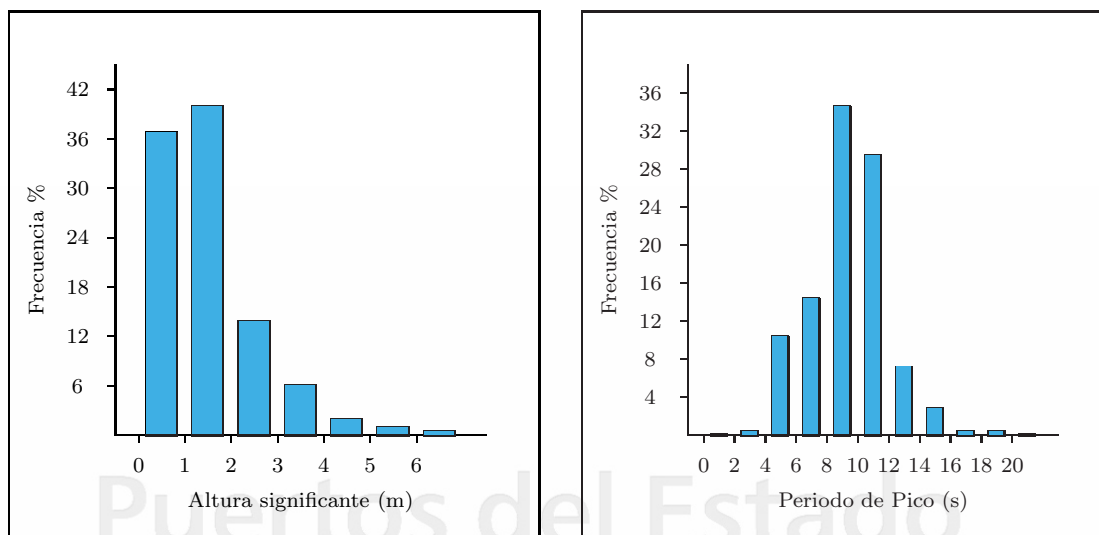
SERIE ANALIZADA : Dic. 2011 - Nov. 2012

NÚMERO DE DATOS : 2000

EFICACIA : 90.58 %

ALTURA SIGNIF. MEDIA : 1.53 (m)

ALTURA SIGNIF. MÁXIMA : 6.20 (m)



Periodo de Pico (s)	Altura significativa (m)							Total
	≤ 01	(01-02]	(02-03]	(03-04]	(04-05]	(05-06]	> 06	
≤ 02	-	-	-	-	-	-	-	-
(02-04]	.451	-	-	-	-	-	-	.451
(04-06]	5.115	4.865	.351	-	-	-	-	10.331
(06-08]	4.614	6.921	2.006	.702	.150	-	-	14.393
(08-10]	15.296	12.588	3.912	2.156	.351	.150	-	34.453
(10-12]	9.880	11.886	5.316	1.755	.401	.301	.050	29.589
(12-14]	.552	3.009	2.006	.602	.602	.251	.201	7.222
(14-16]	.251	.752	.401	.602	.351	.401	.050	2.808
(16-18]	-	-	-	.050	.150	-	-	.201
(18-20]	.552	-	-	-	-	-	-	.552
> 20	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	36.710	40.020	13.992	5.868	2.006	1.103	.301	100 %

Figura 4.10: Estadística escalar de la serie de oleaje.

DISTRIBUCIÓN CONJUNTA DE ALTURA Y DIRECCIÓN DEL OLAJE

LUGAR : Pasajes

PERIODO : anual

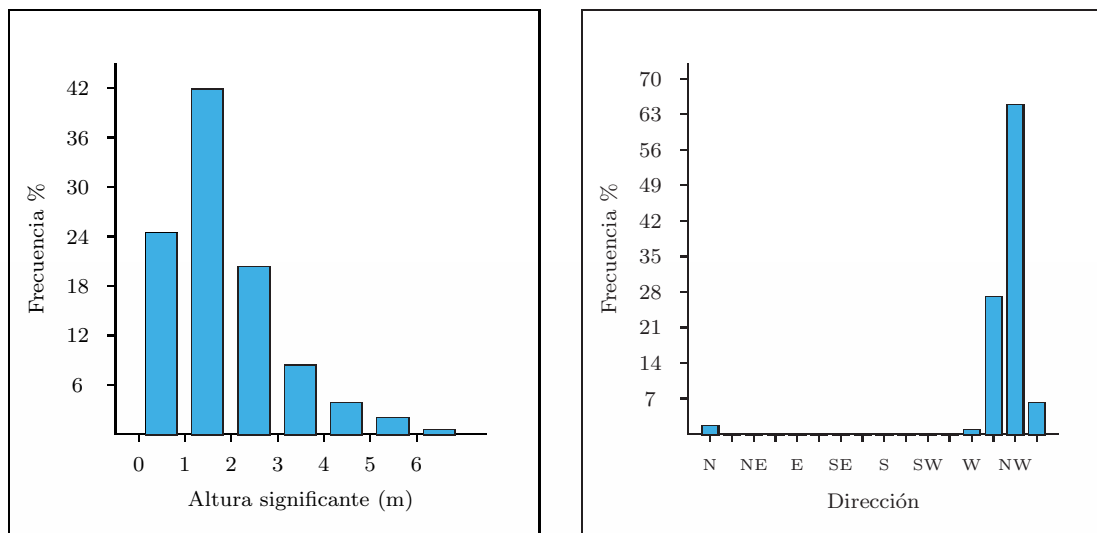
SERIE ANALIZADA : Dic. 2011 - Nov. 2012

NÚMERO DE DATOS : 4175

EFICACIA : 47.54 %

ALTURA SIGNIF. MEDIA : 1.84 (m)

ALTURA SIGNIF. MÁXIMA : 7.03 (m)



Dirección		Altura significativa (m)							Total
		(00-01]	(01-02]	(02-03]	(03-04]	(04-05]	(05-06]	> 06	
N	0.0	.455	.910	.096	-	-	-	-	1.461
NNE	22.5	.096	-	-	-	-	-	-	.096
NE	45.0	-	-	-	-	-	-	-	-
ENE	67.5	-	-	-	-	-	-	-	-
E	90.0	.024	-	-	-	-	-	-	.024
ESE	112.5	-	-	-	-	-	-	-	-
SE	135.0	-	-	-	-	-	-	-	-
SSE	157.5	-	-	-	-	-	-	-	-
S	180.0	.024	-	-	-	-	-	-	.024
SSW	202.5	-	-	-	-	-	-	-	-
SW	225.0	-	-	-	-	-	-	-	-
WSW	247.5	.024	-	-	-	-	-	-	.024
W	270.0	.503	.048	-	-	-	-	-	.551
WNW	292.5	9.557	10.347	4.479	1.725	.527	.287	.024	26.946
NW	315.0	12.216	26.491	14.802	6.347	3.042	1.533	.287	64.719
NNW	337.5	1.461	3.760	.814	.096	.024	-	-	6.156
Total		24.359	41.557	20.192	8.168	3.593	1.820	.311	100 %

Figura 4.11: Estadística direccional de la serie de oleaje.

DISTRIBUCIÓN CONJUNTA DE ALTURA Y DIRECCIÓN DEL OLEAJE

LUGAR : Pasajes

PERIODO : Dic. - Feb.

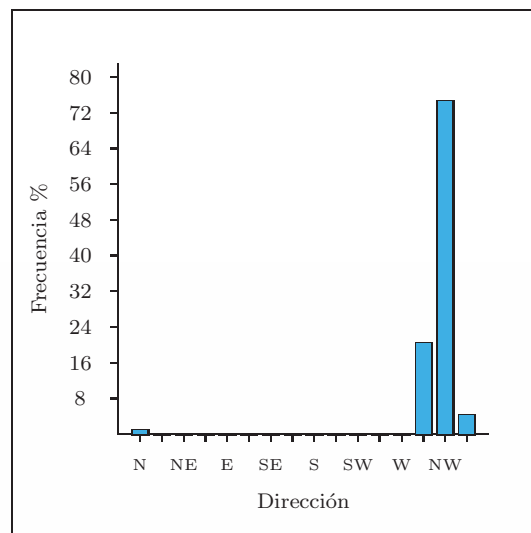
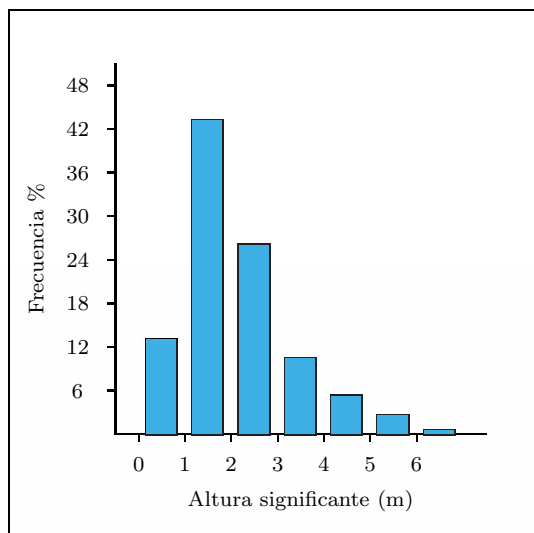
SERIE ANALIZADA : Dic. 2011 - Nov. 2012

NÚMERO DE DATOS : 2181

EFICACIA : 99.86 %

ALTURA SIGNIF. MEDIA : 2.12 (m)

ALTURA SIGNIF. MÁXIMA : 7.03 (m)



Dirección (grados)		Altura significativa (m)							Total
		(00-01]	(01-02]	(02-03]	(03-04]	(04-05]	(05-06]	> 06	
N	0.0	-	.779	.183	-	-	-	-	.963
NNE	22.5	-	-	-	-	-	-	-	-
NE	45.0	-	-	-	-	-	-	-	-
ENE	67.5	-	-	-	-	-	-	-	-
E	90.0	-	-	-	-	-	-	-	-
ESE	112.5	-	-	-	-	-	-	-	-
SE	135.0	-	-	-	-	-	-	-	-
SSE	157.5	-	-	-	-	-	-	-	-
S	180.0	-	-	-	-	-	-	-	-
SSW	202.5	-	-	-	-	-	-	-	-
SW	225.0	-	-	-	-	-	-	-	-
WSW	247.5	-	-	-	-	-	-	-	-
W	270.0	-	.046	-	-	-	-	-	.046
WNW	292.5	3.668	9.995	4.264	1.421	.642	.413	-	20.403
NW	315.0	9.354	29.482	20.266	8.712	4.356	2.063	.321	74.553
NNW	337.5	.046	2.659	1.146	.138	.046	-	-	4.035
Total		13.067	42.962	25.860	10.271	5.044	2.476	.321	100 %

Figura 4.12: Estadística direccional de la serie de oleaje.

DISTRIBUCIÓN CONJUNTA DE ALTURA Y DIRECCIÓN DEL OLAJE

LUGAR : Pasajes

PERIODO : Mar. - May.

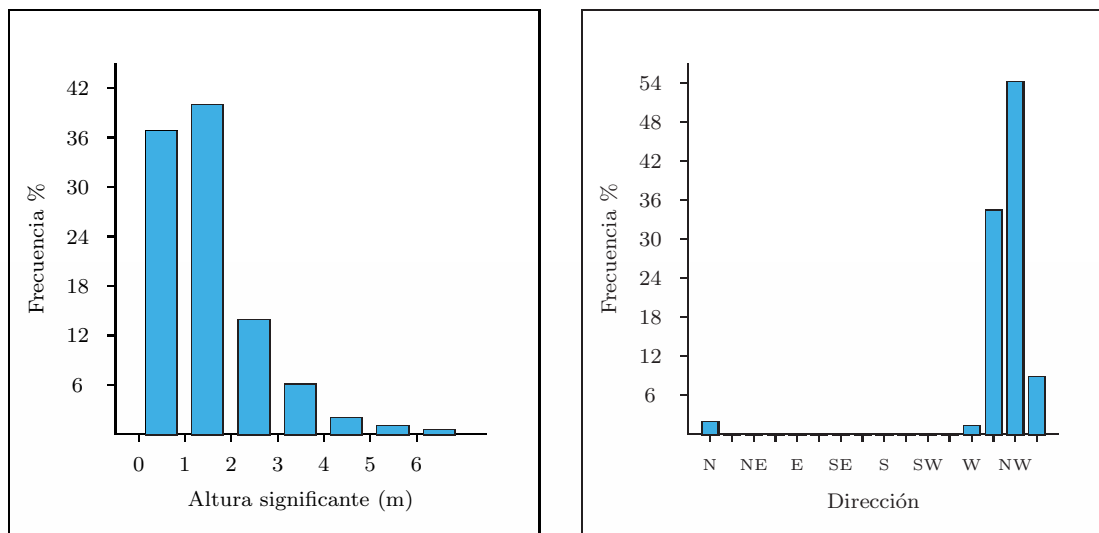
SERIE ANALIZADA : Dic. 2011 - Nov. 2012

NÚMERO DE DATOS : 1994

EFICACIA : 90.31 %

ALTURA SIGNIF. MEDIA : 1.53 (m)

ALTURA SIGNIF. MÁXIMA : 6.20 (m)



Dirección (grados)		Altura significativa (m)							Total
		(00-01]	(01-02]	(02-03]	(03-04]	(04-05]	(05-06]	> 06	
N	0.0	.953	1.053	-	-	-	-	-	2.006
NNE	22.5	.201	-	-	-	-	-	-	.201
NE	45.0	-	-	-	-	-	-	-	-
ENE	67.5	-	-	-	-	-	-	-	-
E	90.0	.050	-	-	-	-	-	-	.050
ESE	112.5	-	-	-	-	-	-	-	-
SE	135.0	-	-	-	-	-	-	-	-
SSE	157.5	-	-	-	-	-	-	-	-
S	180.0	.050	-	-	-	-	-	-	.050
SSW	202.5	-	-	-	-	-	-	-	-
SW	225.0	-	-	-	-	-	-	-	-
WSW	247.5	.050	-	-	-	-	-	-	.050
W	270.0	1.053	.050	-	-	-	-	-	1.103
WNW	292.5	15.998	10.732	4.714	2.056	.401	.150	.050	34.102
NW	315.0	15.346	23.220	8.826	3.761	1.605	.953	.251	53.962
NNW	337.5	3.009	4.965	.451	.050	-	-	-	8.475
Total		36.710	40.020	13.992	5.868	2.006	1.103	.301	100 %

Figura 4.13: Estadística direccional de la serie de oleaje.