

Anejo nº 8. Clima marítimo y propagación del oleaje.

ANEJO Nº8. CLIMA MARÍTIMO Y PROPAGACIÓN DEL OLEAJE

En la redacción del presente Proyecto se han asumido gran parte de los datos, bases y especificaciones contenidas en los proyectos, “PROYECTO DE REHABILITACIÓN MEDIOAMBIENTAL DE LA FACHADA COSTERA DEL CASCO URBANO DE ALTEA (ALICANTE)”, redactado por KV consultores y “*PROYECTO DE REHABILITACIÓN MEDIOAMBIENTAL DE LA FACHADA COSTERA DEL CASCO URBANO DE ALTEA (PARTE MARITMIA). T.M. DE ALTEA (ALICANTE)*”, redactado por IBERPORT CONSULTING por encargo de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

El presente anejo es copia del proyecto original ya que sus contenidos y conclusiones son válidos en esta nueva redacción

ÍNDICE

1. CLIMA MARÍTIMO	1	3.3 CONSIDERACIÓN DE LA ROTURA.....	14
1.1 FUENTES DE DATOS DE OLEAJE	1	3.3.1 MODELO DE ROTURA CONSIDERADO	14
1.1.1 OBSERVACIONES VISUALES DE BARCOS EN RUTA	1	3.3.2 OLEAJE DE DISEÑO AL PIE DE LAS ESTRUCTURAS.....	14
1.1.2 DATOS WANA	1	3.3.3 OLEAJE DE DISEÑO AL PIE DE LAS PLAYAS	15
1.1.3 BOYA DE ALICANTE	2		
1.2 RÉGIMEN MEDIO EN PROFUNDIDADES INDEFINIDAS	3		
1.3 RÉGIMEN EXTREMAL EN PROFUNDIDADES INDEFINIDAS	5		
1.4 NIVEL DEL MAR	6		
1.5 VIENTO	6		
2. PROPAGACIÓN DE OLEAJES MEDIOS	7		
2.1 BATIMETRÍA CONSIDERADA	7		
2.2 OLEAJES A PROPAGAR DEFINIDOS EN AGUAS PROFUNDAS	9		
2.3 PROPAGACIÓN GENERAL HASTA LA BATIMÉTRICA -15	10		
2.4 PROPAGACIÓN DE DETALLE	11		
3. OLEAJE DE DISEÑO	12		
3.1 OLEAJE DE DISEÑO EN AGUAS PROFUNDAS	12		
3.2 PROPAGACIÓN HASTA EL PIE DE LAS OBRAS	13		
3.2.1 BATIMETRÍA CONSIDERADA PARA LA PROPAGACIÓN	13		
3.2.2 PROPAGACIÓN CON MODELO NUMÉRICO.....	13		

ANEXO Nº 1: RÉGIMEN MEDIO DEL OLEAJE EN EL PUNTO WANA 2049029.

ANEXO Nº 2: RÉGIMEN EXTREMAL DEL OLEAJE EN LA BOYA DE ALICANTE.

ANEXO Nº 3: PROPAGACIONES DE RÉGIMEN MEDIO.

ANEXO Nº 4: PROPAGACIONES DE RÉGIMEN EXTREMAL

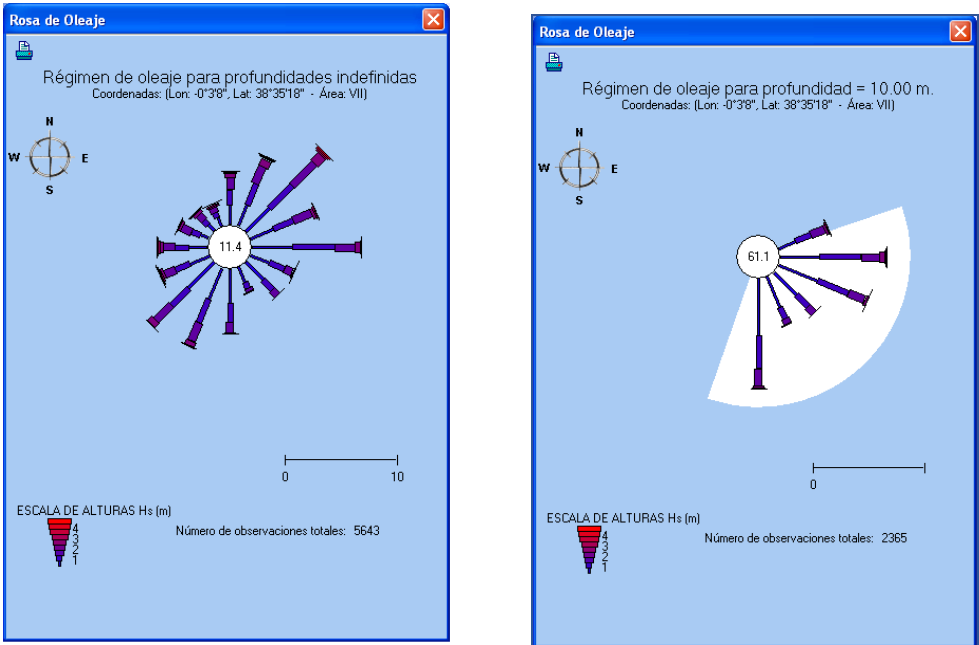
1. CLIMA MARÍTIMO

1.1 FUENTES DE DATOS DE OLEAJE

1.1.1 OBSERVACIONES VISUALES DE BARCOS EN RUTA

Los datos de observaciones visuales de barcos en ruta corresponden a la base de datos facilitada por el programa ODIN implementado en el SMC desarrollado por la Universidad de Cantabria.

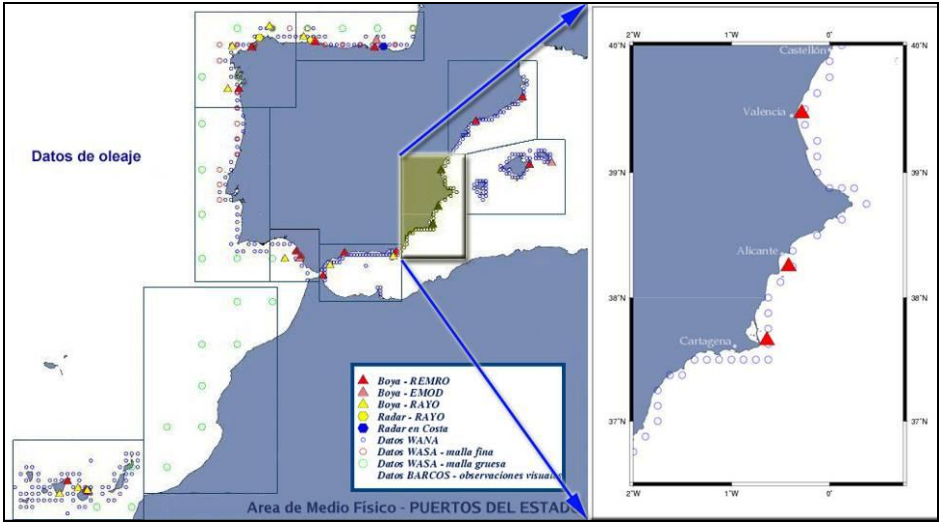
Para la zona de estudio se han obtenido las siguientes rosas de oleaje en profundidades indefinidas y a una profundidad de 10 m.



1.1.2 DATOS WANA

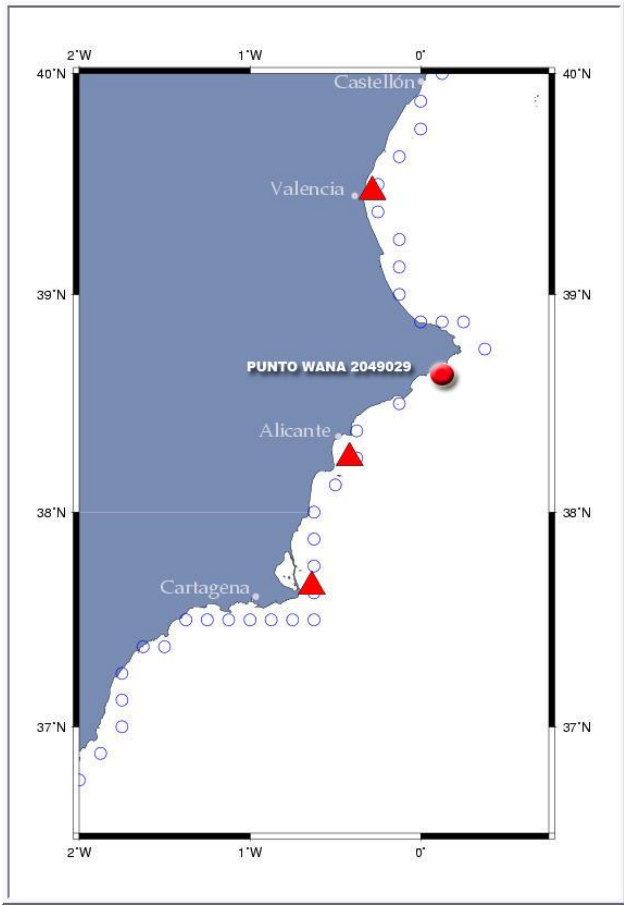
Los datos WANA son una serie sintética de registros de oleaje generados con el modelo WAN, el cual simula las condiciones de oleaje a partir de las condiciones de viento.

Los datos de oleaje proceden de la Red Wana de Puertos del Estado. El punto WANA más cercano a la zona de estudio es el 2049029, cuya posición se muestra en la siguiente figura.



Posición del punto WANA 2049029

La posición del punto WANA es determinante para la elección de la malla batimétrica regional, que será empleada para la aproximación del oleaje a la costa.



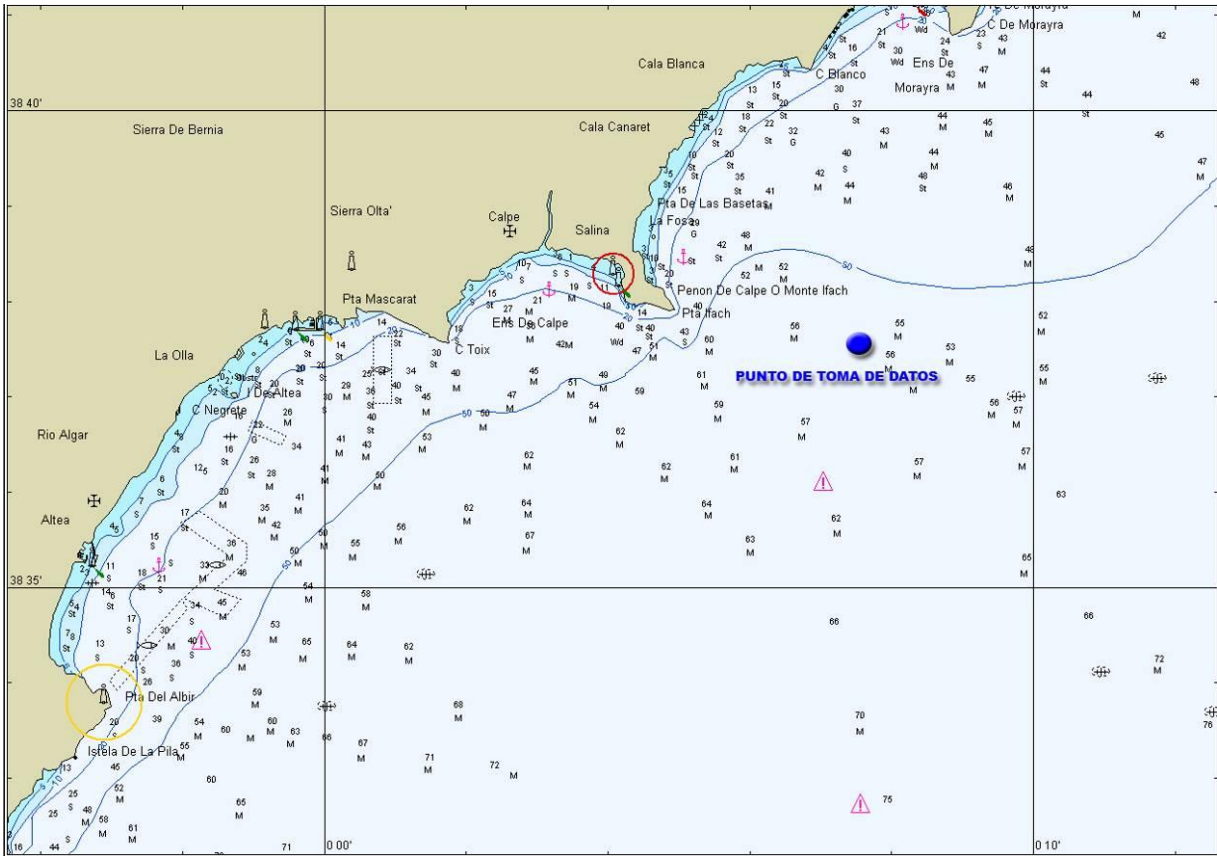
Posición del punto WANA 2049029

La posición geográfica del punto WANA 2049029 es la siguiente:

Latitud: 38°37'30"N

Longitud: 00° 07' 30" E

El punto WANA 2049029 se encuentra en una localización aproximadamente sobre la isobata - 60. La siguiente figura muestra su ubicación en el mar, sobre la carta náutica digital.

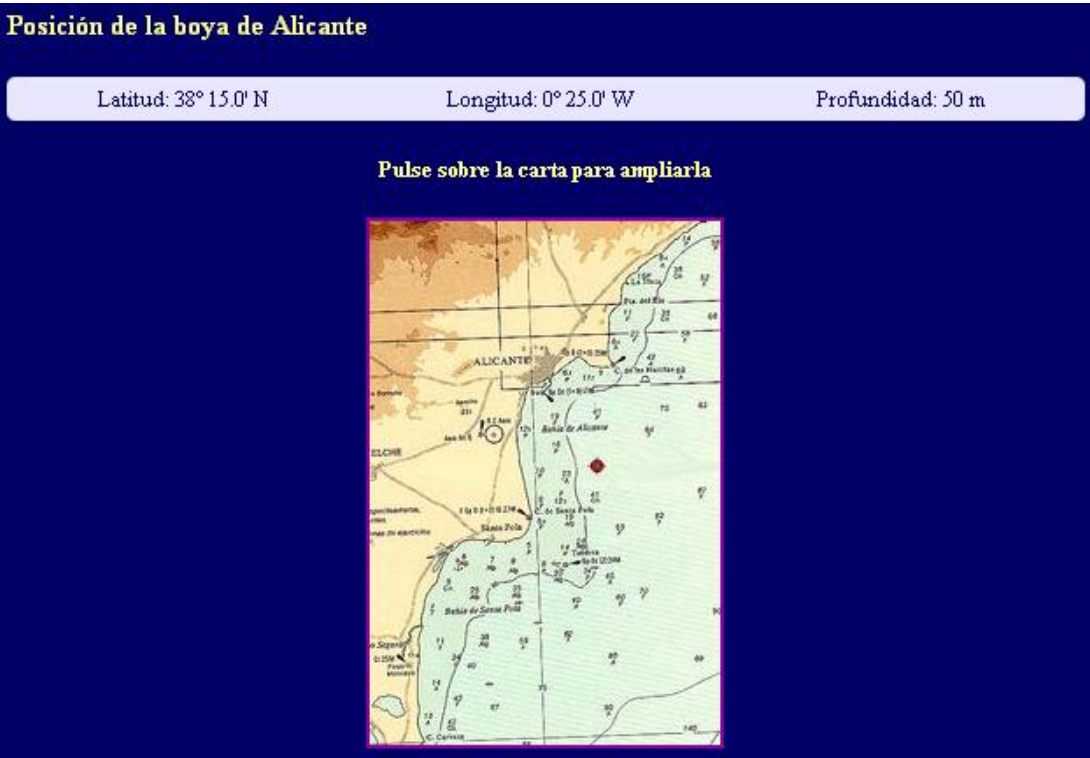


Posición del punto WANA sobre la carta náutica

Para dicho punto WANA se dispone de una serie de datos de oleaje cada 3 h desde enero de 1996 hasta enero de 2006.

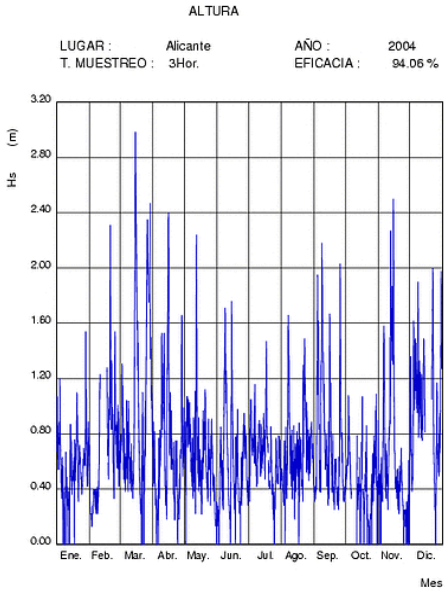
1.1.3 BOYA DE ALICANTE

En las proximidades de Alicante existe una boya de tipo escalar perteneciente a la red REMRO de Puertos del Estado.



Posición de la boya de Alicante

Dado el carácter escalar de la boya de Alicante no se dispone de información direccional del oleaje. A modo de ejemplo se incluye a continuación la serie de registros para el año 2004.

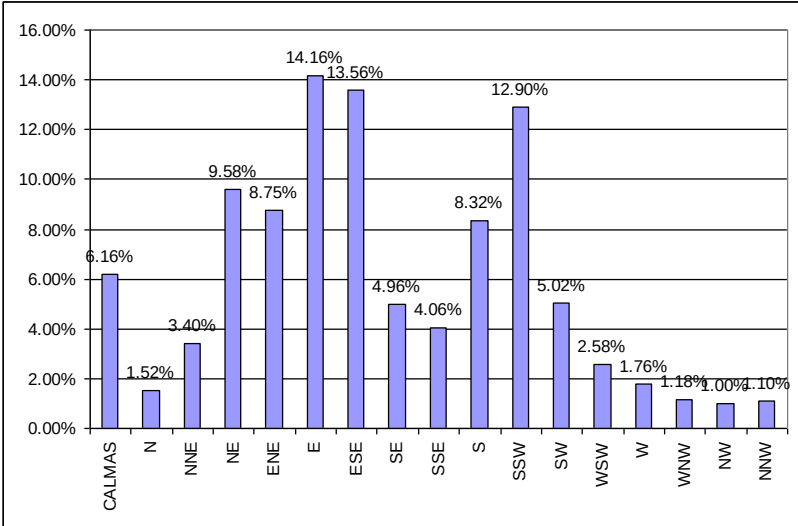


Serie de oleaje para el año 2004 (boya de Alicante)

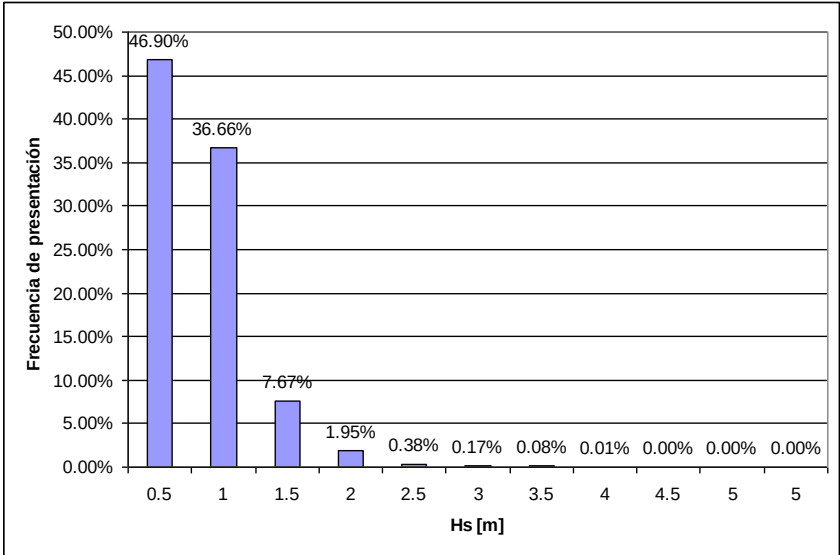
1.2 RÉGIMEN MEDIO EN PROFUNDIDADES INDEFINIDAS

Para el cálculo de los regímenes medios se ha empleado los datos proporcionados por el punto WANA 2049029 como se muestra en el Anexo Nº 1 “*Régimen Medio de Oleaje en el Punto WANA 2049029*” del presente documento.

Analizando los datos del punto WANA 2049029 se obtienen las siguientes tablas de frecuencias de presentación de alturas de ola y direcciones.

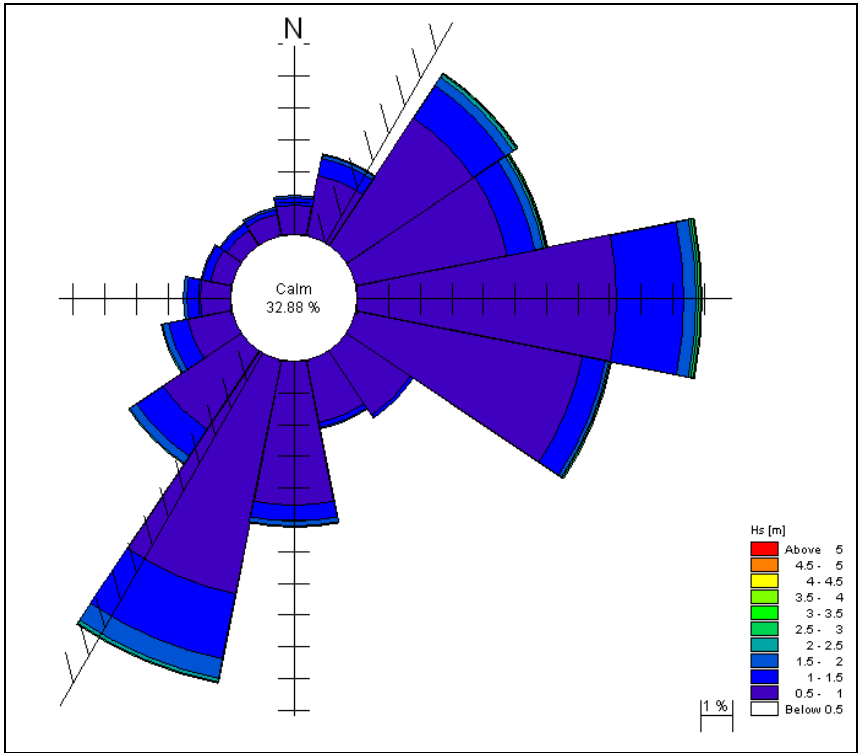


Frecuencias de presentación de las distintas direcciones



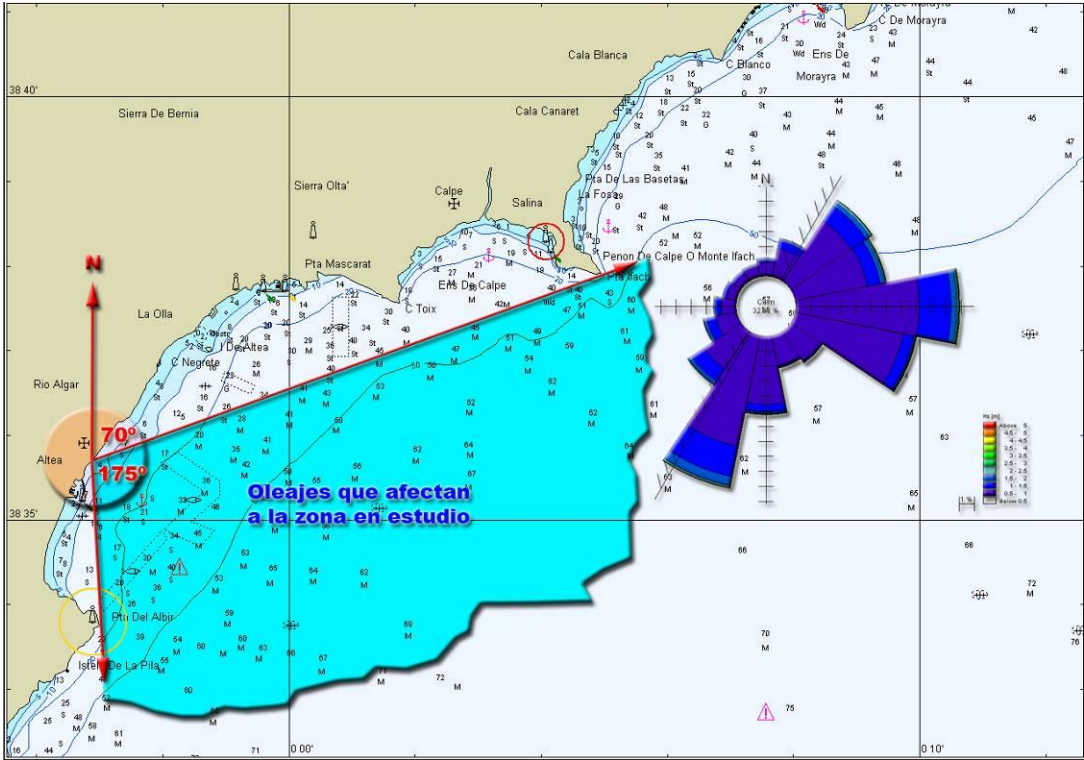
Frecuencias de presentación de las distintas Hs

En la siguiente figura se muestra la rosa de oleaje en el punto WANA 2049029, con la indicación de la orientación de la costa.



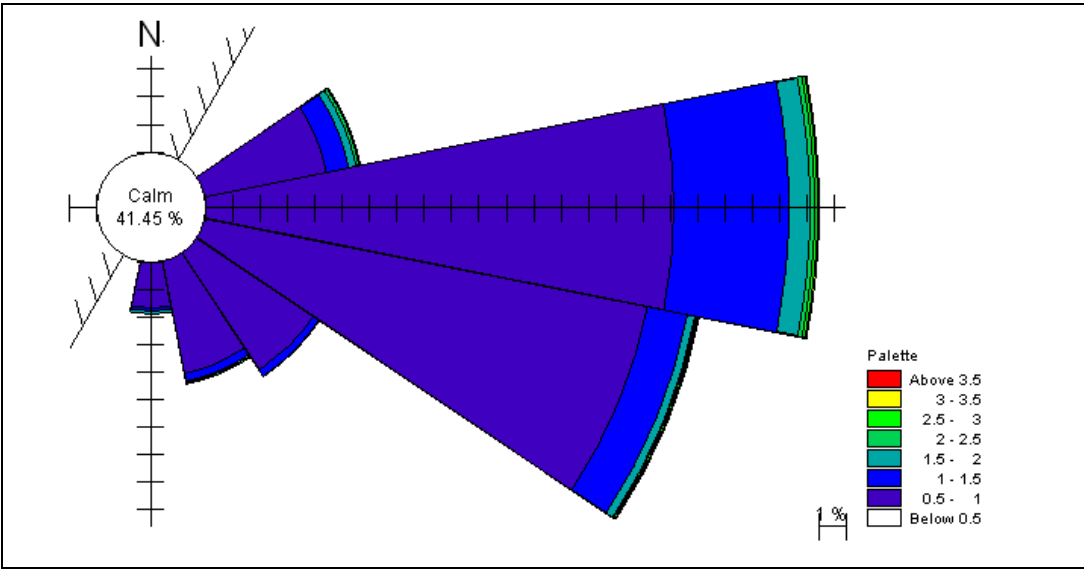
Rosa de oleaje en el punto WANA

En la siguiente figura se muestra más en detalle la ubicación geográfica de la rosa de oleaje junto a la zona de la que provienen los oleajes que afectan a la zona objeto de análisis.



Zona de la que provienen los oleajes que afectan a la zona en estudio

De la observación de las figuras anteriores se deduce que únicamente los oleajes provenientes de los sectores ENE a S (es decir, aquellos cuya dirección de propagación se encuentra entre 70° y 175°) afectarán a la costa en la zona objeto de análisis, debiendo los restantes oleajes ser considerados como calmas.



Rosa de oleaje a analizar

Se consideran únicamente los oleajes que afectan a la costa, y de éstos, aquellos que presentan una altura de ola significativa H_s igual o superior a 0.50 m, puesto que oleajes menores no son susceptibles de producir una evolución morfodinámica apreciable de la costa. Así, se obtiene la tabla siguiente, que muestra los oleajes que se estudiarán.

DE	A	Marca	67.5	90	112.5	135	157.5	180
			ENE	E	ESE	SE	SSE	S
0.50	1.00	0.75	601	2306	2147	639	549	217
1.00	1.50	1.25	88	402	121	21	25	11
1.50	2.00	1.75	20	73	26	2	11	7
2.00	2.50	2.25	12	11	9	0	1	0
2.50	3.00	2.75	4	14	6	0	0	0
3.00	3.50	3.25	2	6	3	0	0	0
3.50	4.00	3.75	0	1	0	0	0	0

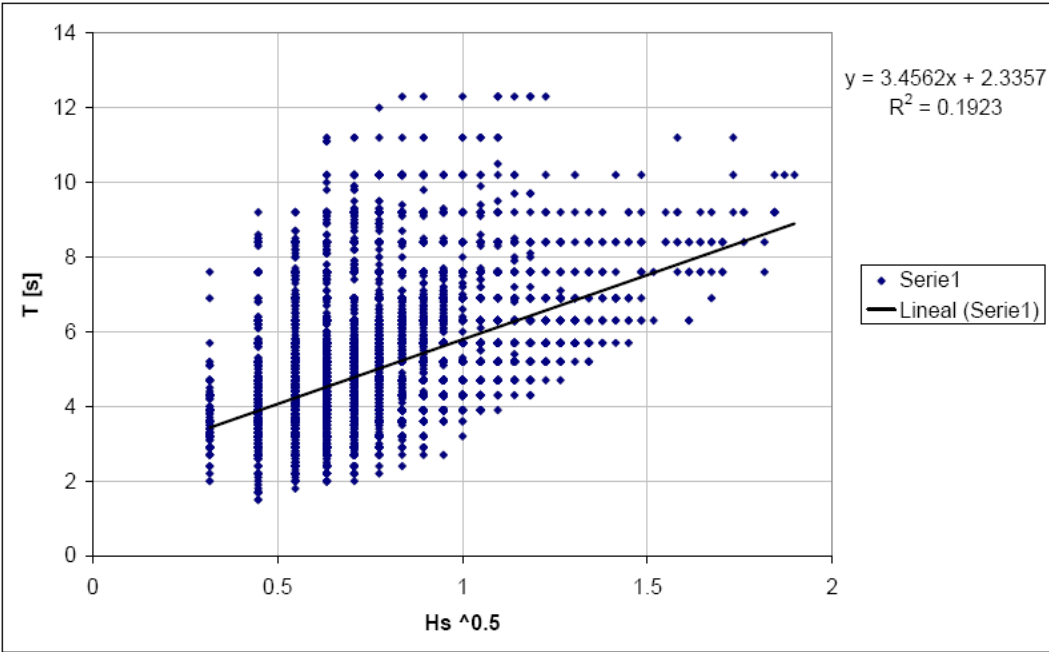
Oleajes que afectan a la costa

Dado que el total de observaciones en el punto WANA es de 27.585, ello implica un total de 20.250 estados del mar asimilados a calmas, es decir, un 73.41 %, cifra que habrá de tomarse en consideración a la hora de evaluar el transporte sólido.

Si se expresa la tabla anterior en términos de frecuencias, se obtienen los resultados mostrados por la siguiente, que serán los que serán empleados para trasladar el régimen medio a la costa.

DE	A	Marca	67.5	90	112.5	135	157.5	180	TOTAL
			ENE	E	ESE	SE	SSE	S	
0.50	1.00	0.75	2.18%	8.36%	7.78%	2.32%	1.99%	0.79%	23.41%
1.00	1.50	1.25	0.32%	1.46%	0.44%	0.08%	0.09%	0.04%	2.42%
1.50	2.00	1.75	0.07%	0.26%	0.09%	0.01%	0.04%	0.03%	0.50%
2.00	2.50	2.25	0.04%	0.04%	0.03%	0.00%	0.00%	0.00%	0.12%
2.50	3.00	2.75	0.01%	0.05%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.09%
3.00	3.50	3.25	0.01%	0.02%	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.04%
3.50	4.00	3.75	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Total del sector			2.64%	10.20%	8.38%	2.40%	2.12%	0.85%	26.59%
Calmas			73.41%						100.00%

Cuadro de frecuencias a considerar

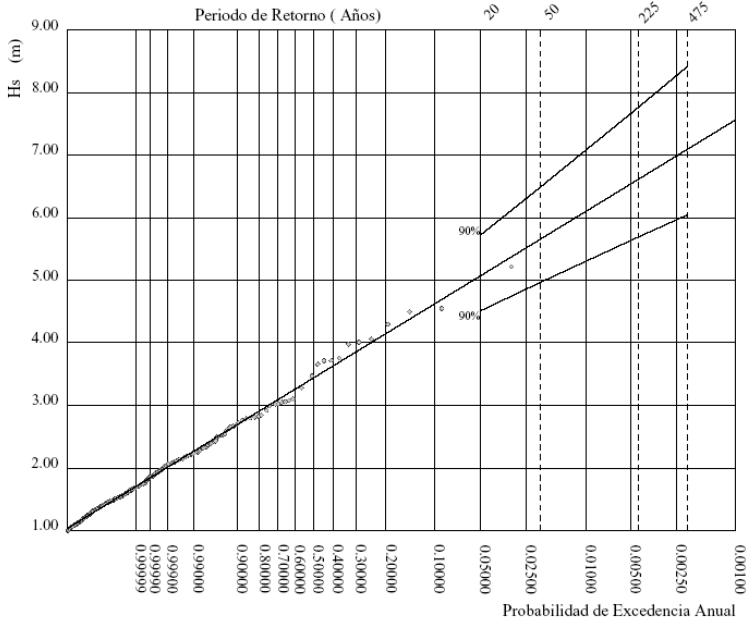


Correlación entre alturas de ola significativa y periodos de pico

1.3 RÉGIMEN EXTREMAL EN PROFUNDIDADES INDEFINIDAS

Para el cálculo de los regímenes extremos escalares se emplearán los datos de la boya de Alicante.

Se presenta el gráfico de la probabilidad de excedencia anual con banda de confianza de 90%.



Se presentan también los valores de altura significativa y periodos de pico para diferentes periodos de retorno.

P. de Retorno (Años)	20.00	50.00	225.00	475.00
Estima Central de Hs (m)	5.07	5.66	6.62	7.09
Banda Sup. 90% Hs	5.73	6.49	7.77	8.41
Valor Esperado de Tp (s)	10.87	11.45	12.33	12.74

El cálculo de los regímenes extremales en la boya de Alicante se muestra en Anexo Nº 2 “*Régimen Extremal de oleaje en la boya de Alicante*” del presente documento.

1.4 NIVEL DEL MAR

La carrera de marea en Altea es muy reducida y puede ser despreciada a muchos efectos, no obstante, al objeto de tener una referencia se muestran en este apartado los datos del mareógrafo más cercano, los cuales muestran una mayor carrera de marea que la existente en las inmediaciones de Alicante.

La fuente de datos utilizada ha sido el mareógrafo de Valencia (Red REDMAR de Puertos del Estado), que es el más cercano al punto en estudio.

La posición y características del mareógrafo son las siguientes:

- Latitud: 39º 27' 42" N
- Longitud: 0º 19' 33" W
- Tipo de sensor: Ultrasonidos SONAR
- Comienzo de medidas: Julio 1992
- Clavo geodésico NGU 66
- Situación del cero 2.786 m bajo NGU 66 1m bajo NMNA

El tipo de marea astronómica es mixta con predominio de diurna, sus máximos niveles se muestran a continuación.

- Máximo nivel observado 173 cm
- Mínimo nivel observado 41 cm
- Máxima marea astronómica 127 cm
- Mínima marea astronómica 86 cm

Del análisis estadístico extremal se obtiene mediante aproximación según la distribución de Weibull que los residuos máximos y mínimos de marea meteorológica son 58 cm y -38 m respectivamente para un periodo de retorno de 50 años.

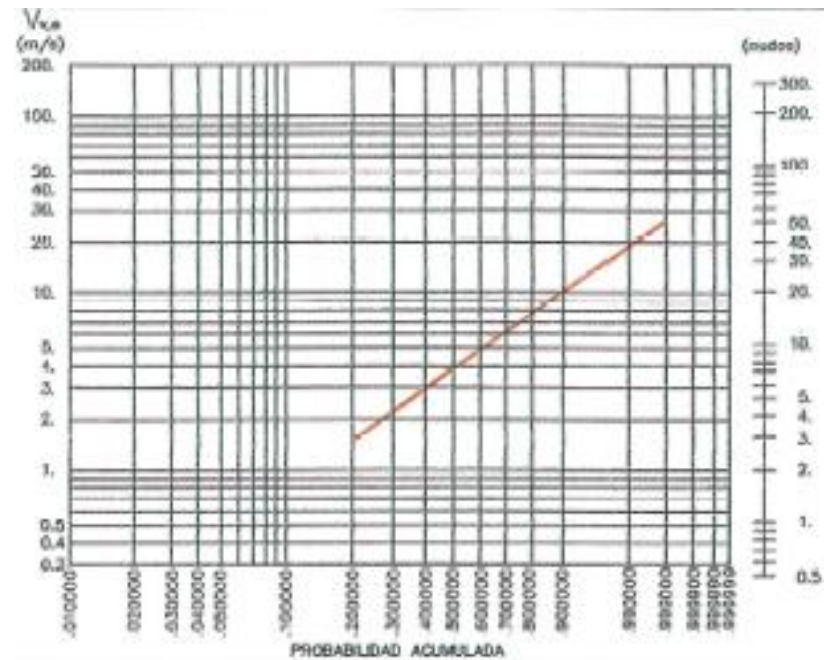
A efectos de cálculos se consideran las recomendaciones de la ROM 0.2-90, en condiciones normales de operación y en mar sin marea astronómica significativa, se recomienda utilizar como máximo y mínimo nivel el nivel medio más y menos 30 cm respectivamente.

1.5 VIENTO

Puertos del Estado no tiene datos de viento disponibles en el Puerto de Alicante. Las boyas más cercanas a la zona de actuación con registros de vientos son las de Cartagena y Valencia, que constan de registros de los años 1993 a 2001). Estas boyas están demasiado alejadas de la zona de interés y presentan resultados no extrapolables a Alicante. Por tanto estos datos no se han tomado en consideración.

A modo indicativo, de acuerdo con los datos de la estación meteorológica cercana de Teulada, para el año 2005 y primeros dos meses de 2006 la dirección dominante de viento en esta zona es NW con las velocidades medias de 8.6 m/s y con la velocidad máxima de 85.3 m/s.

Para la caracterización del viento se ha utilizado la información de la ROM 0.4-95 relativa al Area VII, la cual ofrece el siguiente régimen medio escalar.



Régimen medio escalar

Compilation scale: 50000
Digitizing date: 20001027
Source indication: ES,IHM,graph,475
Horizontal datum: WGS 1984
C-MAP chart code: 10-010C0
Quality rating: C-MAP "high quality" chart
Marks navigational - System of: IALA A
Source horizontal datum: European 1950 (European Datum)
Vertical datum for heights: Mean sea level
Longitude offset to WGS-84: -126.0 Merc.m
Latitude offset to WGS-84: -166.0 Merc.m
Recording date: 20010629

Datos de la carta náutica digital

Dadas las características del sedimento existente y de aportación, y el régimen de vientos de la zona, se concluye que el transporte eólico de sedimentos es despreciable, no afectando al diseño de la playa. Del mismo modo, el diseño del paseo no se ve afectado por el efecto del viento.

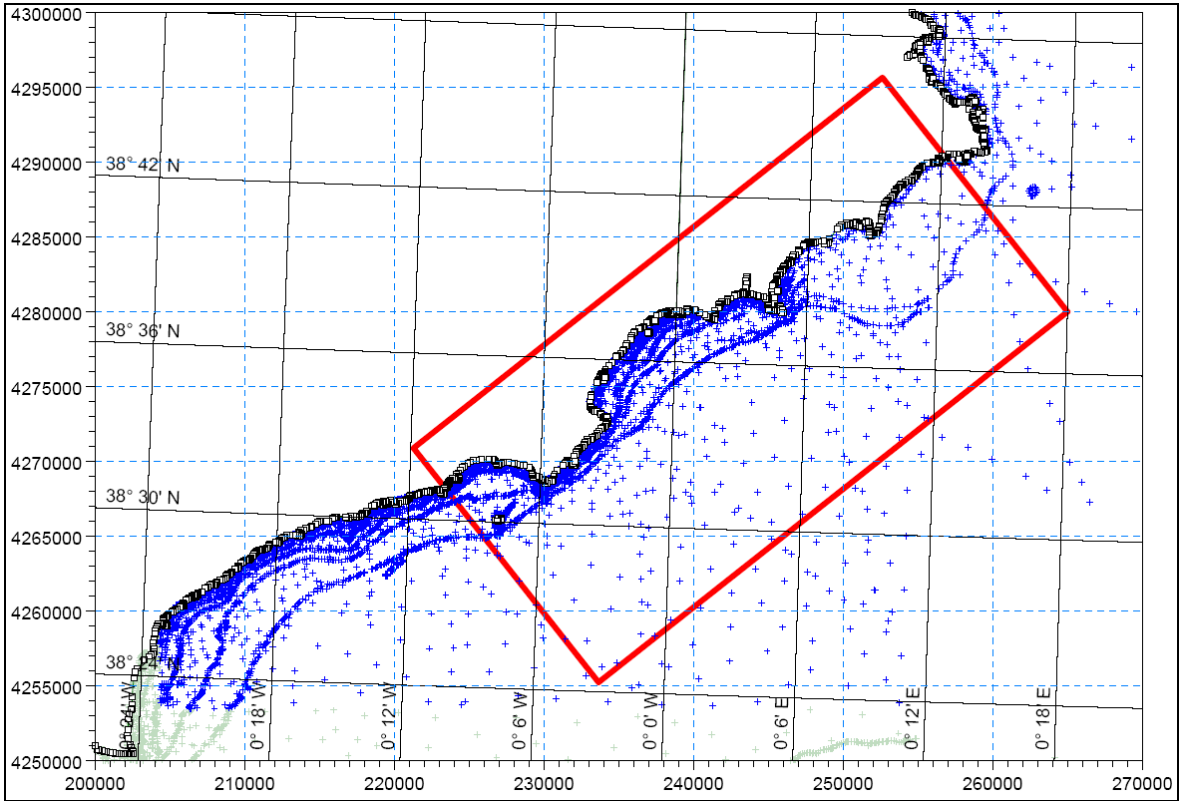
2. PROPAGACIÓN DE OLEAJES MEDIOS

2.1 BATIMETRÍA CONSIDERADA

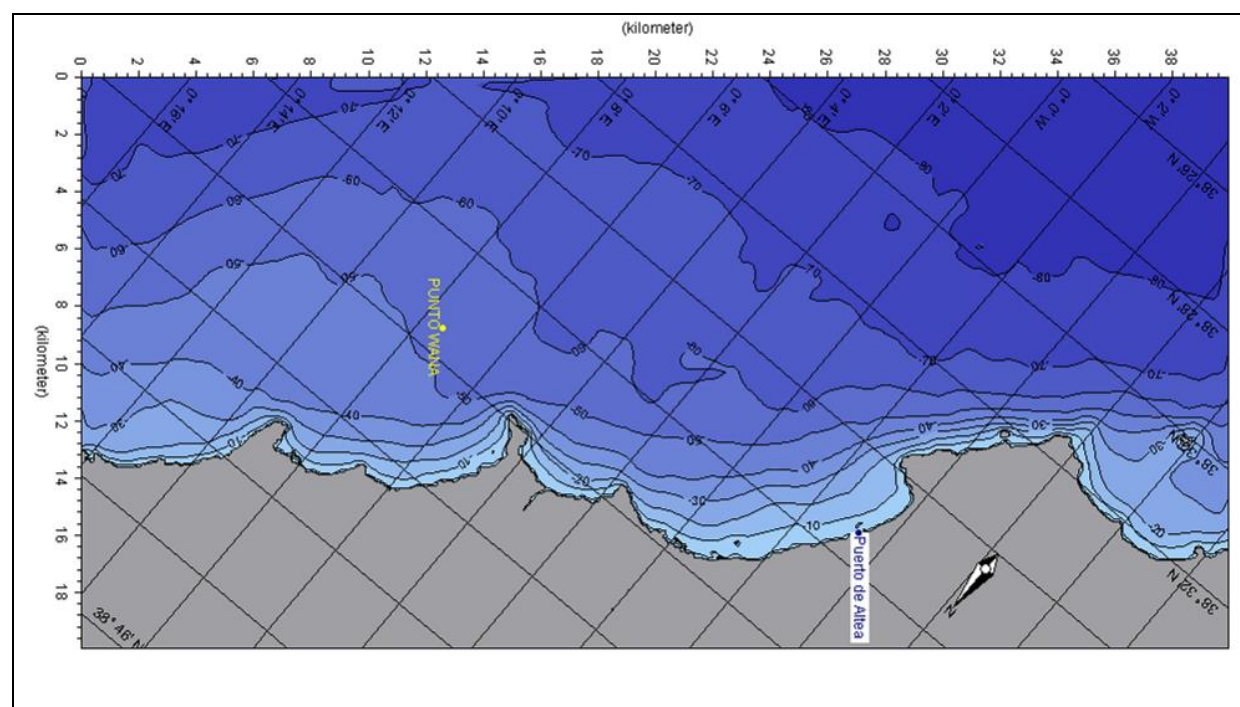
En el presente apartado se recogen los datos relativos a la configuración morfológica de la zona de análisis.

Se han empleado dos fuentes de datos diferentes. Para confeccionar la batimetría general, entre la línea de costa y el punto WANA, se ha empleado la carta náutica digital de C-MAP a escala 1:50.000, a partir de los datos proporcionados por el Instituto Hidrográfico de la Marina, que realizó el levantamiento de fecha 27 de octubre de 2.000, y que presenta la precisión suficiente para acometer el estudio regional. La siguiente figura muestra los datos generales de la fuente de datos.

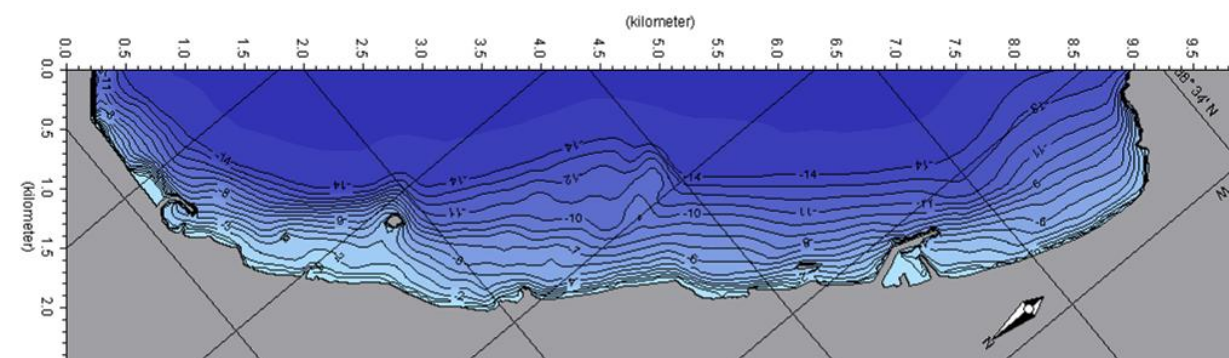
Así, a partir de los puntos extraídos de la carta náutica se ha confeccionado la batimetría digital regional que se muestra en la siguiente figura.



Puntos de la batimetría regional



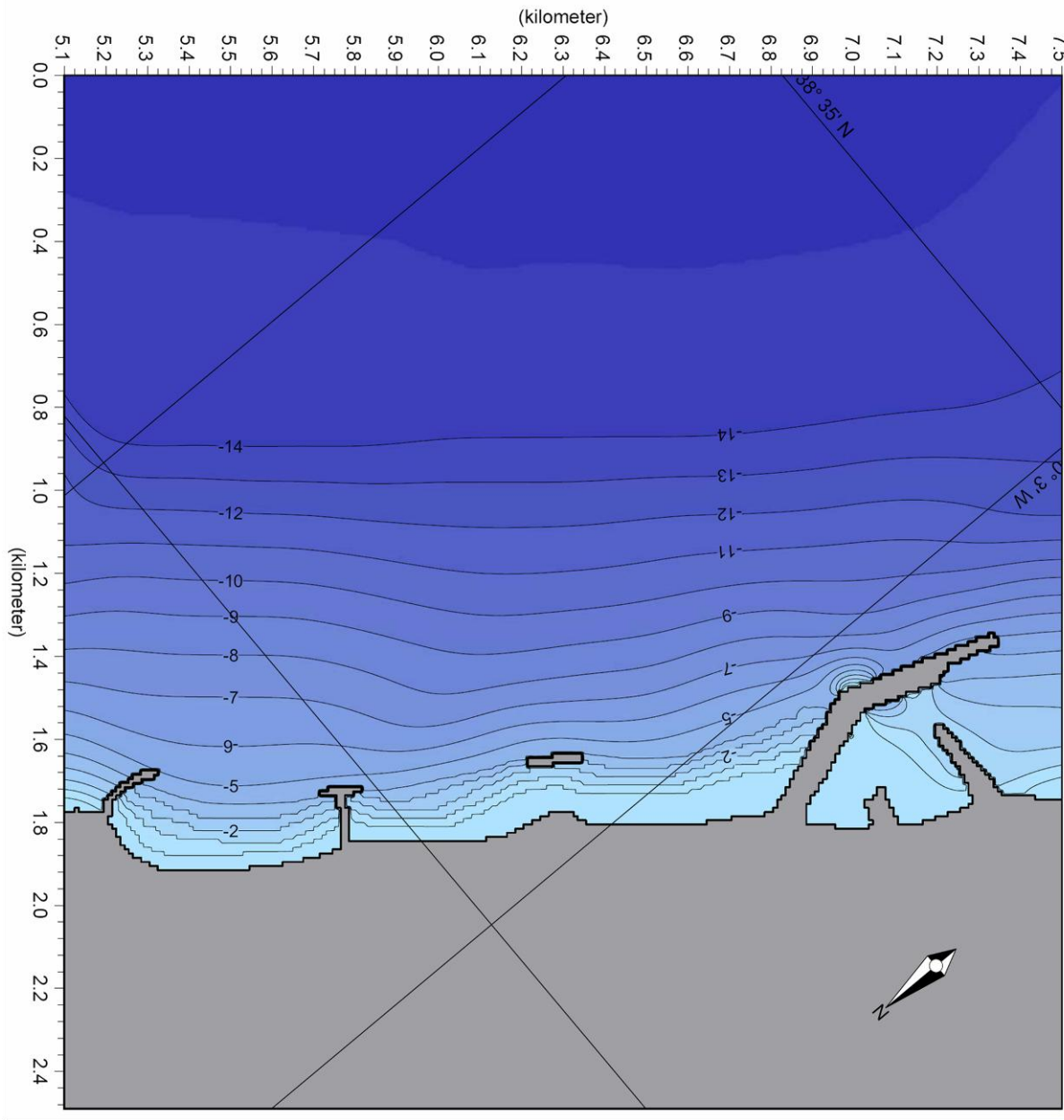
Batimetría regional



Batimetría de detalle en situación actual

La batimetría de detalle ha sido suministrada por la Dirección General de Costas, y ejecutada por Toponort en Abril del año 2.000. No se dispone de datos concretos sobre georreferenciación del levantamiento, aunque se supone que no ha sido escogido el mismo datum que el de la carta náutica, puesto que se ha observado un desplazamiento en tono a los 200 m entre ambas batimetrías. Se ha preferido no desplazar la batimetría de detalle al datum de la regional, por suponer que el proyecto se ejecutará sobre aquella.

Se han realizado propagaciones del oleaje sobre dos batimetrías de detalle, una correspondiente a la situación actual y otra correspondiente a la situación futura tras las obras marítimas diseñadas en el presente proyecto.



Batimetría de detalle en situación futura

2.2 OLEAJES A PROPAGAR DEFINIDOS EN AGUAS PROFUNDAS

A partir de los datos de oleaje analizados se han seleccionado una serie de estados de mar que han sido propagados hacia la costa (hasta la batimétrica -15). La siguiente tabla muestra los oleajes considerados.

n	Hs [m]	Dir [°]	Tp [s]	Frecuencia [%]
1	0.75	67.5	5.33	2.18%
2	1.25	67.5	6.20	0.32%
3	1.75	67.5	6.91	0.07%
4	2.25	67.5	7.52	0.04%
5	2.75	67.5	8.07	0.01%
6	3.25	67.5	8.57	0.01%
7	0.75	90	5.33	8.36%
8	1.25	90	6.20	1.46%
9	1.75	90	6.91	0.26%
10	2.25	90	7.52	0.04%
11	2.75	90	8.07	0.05%
12	3.25	90	8.57	0.02%
13	0.75	112.5	5.33	7.78%
14	1.25	112.5	6.20	0.44%
15	1.75	112.5	6.91	0.09%
16	2.25	112.5	7.52	0.03%
17	2.75	112.5	8.07	0.02%
18	3.25	112.5	8.57	0.01%
19	0.75	135	5.33	2.32%
20	1.25	135	6.20	0.08%
21	1.75	135	6.91	0.01%
22	0.75	157.5	5.33	1.99%
23	1.25	157.5	6.20	0.09%
24	1.75	157.5	6.91	0.04%
25	0.75	180	5.33	0.79%
26	1.25	180	6.20	0.04%
27	1.75	180	6.91	0.03%

Oleajes a propagar hacia la costa

2.3 PROPAGACIÓN GENERAL HASTA LA BATIMÉTRICA -15

A partir de los datos de oleaje y los datos batimétricos, se procede a propagar el oleaje. En principio se ha empleado el modelo espectral de propagación de oleaje del sistema de modelación MIKE21 para acercar los datos del punto WANA hasta la isobata -15 y aproximadamente en el punto medio de la zona en estudio.

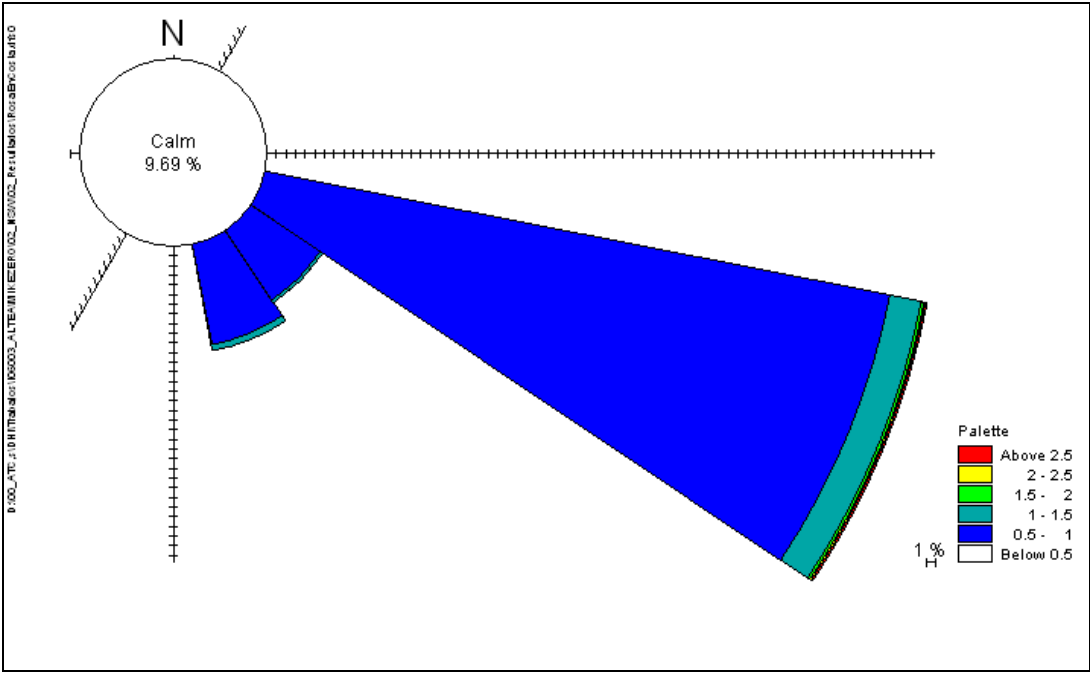
Finalmente, una vez propagados los oleajes seleccionados, se obtienen, sobre la isobata -15, y aproximadamente en el punto medio de la zona en estudio, los oleajes que recoge la siguiente tabla.

n	Hs	Dir	T	Frecuencia
1	0.180098	100.881	5.33	2.179%
2	0.290815	101.95	6.2	0.319%
3	0.400956	102.947	6.91	0.073%
4	0.512275	103.857	7.52	0.044%
5	0.625357	104.725	8.07	0.015%
6	0.740587	105.544	8.57	0.007%
7	0.501582	107.073	5.33	8.360%
8	0.810522	107.832	6.2	1.457%
9	1.11804	108.509	6.91	0.265%
10	1.42849	109.116	7.52	0.040%
11	1.74246	109.694	8.07	0.051%
12	2.06025	110.245	8.57	0.022%
13	0.651782	117.421	5.33	7.783%
14	1.05327	117.656	6.2	0.439%
15	1.45273	117.813	6.91	0.094%
16	1.85648	117.957	7.52	0.033%
17	2.266	118.124	8.07	0.022%
18	2.68217	118.321	8.57	0.011%
19	0.709515	134.483	5.33	2.316%
20	1.13916	133.511	6.2	0.076%
21	1.56281	132.537	6.91	0.007%
22	0.68209	154.29	5.33	1.990%
23	1.0683	151.331	6.2	0.091%

n	Hs	Dir	T	Frecuencia
24	1.44437	148.867	6.91	0.040%
25	0.533329	166.19	5.33	0.787%
26	0.814341	162.332	6.2	0.040%
27	1.08559	159.068	6.91	0.025%

Clima marítimo sobre la isobata -15 en el punto medio de la zona objeto de análisis

La rosa de oleaje correspondiente al clima marítimo transformado al punto considerado es la que se muestra en la siguiente figura. Como en el caso considerado anteriormente, no ha de prestarse atención a las calmas indicadas, puesto que corresponden únicamente a los oleajes que han perdido energía desde el punto WANA.

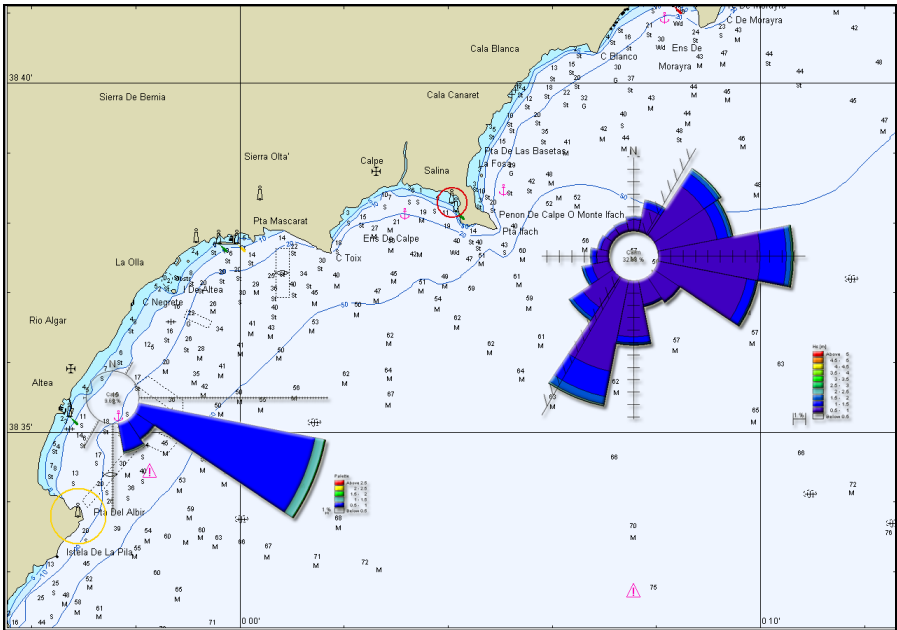


Rosa de oleaje sobre la isobata -15 frente a la zona en estudio

n	Hs	Dirección	T	f
1	0.75	112.5	5.329	65.00%
2	1.25	112.5	6.200	4.00%
3	1.75	112.5	6.908	0.90%
4	2.25	112.5	7.520	0.70%
5	2.75	112.5	8.067	0.40%
6	0.75	135	5.329	7.71%
7	1.25	135	6.200	0.10%
8	0.75	157.5	5.329	10.00%
9	1.25	157.5	6.200	1.50%
10	CALMAS			9.69%

Oleajes que forman la rosa sobre la isobata -15

La rosa de oleajes sobre la isobata -15 está conformada por los oleajes que se recogen en la tabla anterior. Para adaptarlos al clima global obtenido en el punto WANA, habrá que afectarlos de la frecuencia global de los oleajes que arriban a la costa. Estos oleajes suponen un 26.59 % del total, por lo cual, se ha de corregir la tabla anterior con este valor, resultando los 10 oleajes que se propagarán hasta la línea de costa.



Rosas de oleaje en punto fuente de datos y en la zona en estudio

Los resultados gráficos de la propagación espectral se muestran en el **Anexo Nº 3** "Propagaciones de Régimen Medio" del presente documento.

2.4 PROPAGACIÓN DE DETALLE

Tras la propagación con modelo energético, se realizó una nueva propagación, ya sobre la batimetría de detalle, desde la isobata -15 hasta la línea de orilla, esta vez con el modelo parabólico de propagación de oleaje del programa MIKE21, dado que existen obras que producen difracción en el oleaje (el dique exento frente a la playa de la Roda) y el dique de abrigo del puerto de Altea.

Los oleajes a propagar hasta la línea de costa, obtenidos a partir de la propagación espectral anteriormente descrita, se muestran en la siguiente tabla.

n	Hs	Dirección	T	f
1	0.75	112.5	5.329	17.28%
2	1.25	112.5	6.200	1.06%
3	1.75	112.5	6.908	0.24%
4	2.25	112.5	7.520	0.19%
5	2.75	112.5	8.067	0.11%
6	0.75	135	5.329	2.05%
7	1.25	135	6.200	0.03%
8	0.75	157.5	5.329	2.66%
9	1.25	157.5	6.200	0.40%
10	Calmas			75.99%
TOTAL				100.00%

Oleajes a propagar desde la isobata -15 hasta la línea de costa

Esta segunda propagación proporciona el campo vectorial de tensores de radiación, a partir del cual se halla el campo de corrientes producido por cada uno de los oleajes considerados empleando para ello el modelo hidrodinámico de MIKE21, tal y como se detalla en el Anejo Nº 9 "Modelización numérica de corrientes y transporte de sedimentos".

Los resultados gráficos de la propagación parabólica se muestran en el **Anexo Nº 3** "Propagaciones de Régimen Medio" del presente documento. Dicho trabajo se realizó por la empresa DHI Water and Environment por encargo de KV Consultores para la redacción del *PROYECTO DE REHABILITACIÓN MEDIOAMBIENTAL DE LA FACHADA COSTERA DEL CASCO URBANO DE ALTEA (ALICANTE)*.

3. OLEAJE DE DISEÑO

3.1 OLEAJE DE DISEÑO EN AGUAS PROFUNDAS

Tal y como se ha indicado previamente, el régimen extremal utilizado es el de la boyta de Alicante. Para seleccionar la ola de cálculo se ha escogido una vida útil de 25 años, periodo de retorno de 36 años para las playas, y periodo de retorno de 70 años para las estructuras. El riesgo considerado (ROM 0.2-90) en cada caso es de 0.5 para las playas, por tener una repercusión económica baja, y de 0.3 para las estructuras, por tener una repercusión económica media, dimensionándose todas las obras de protección costera (estructuras y playa) frente a inicio de averías considerando que la posibilidad de pérdidas humanas es reducida.

Riesgo E	Vida útil L (años)	lambda (torm/año)	R (años)
0.5	25	35.16	36.08

Periodo de retorno, R, para el diseño de las playas

Riesgo E	Vida útil L (años)	lambda (torm/año)	R (años)
0.3	25	35.16	70.11

Periodo de retorno, R, para el diseño de las estructuras

Considerando el ajuste a la distribución de Weibull del régimen extremal del oleaje en la boyta de Alicante, el periodo medio y la altura de ola correspondiente a un temporal de 36 años de periodo de retorno son los siguientes según el régimen extremal de la boyta de Alicante:

Tm: 10.18s

Hs (estimación central): 5.5m

Hs (banda de confianza del 90%): 6.3m

Asimismo, el periodo medio y la altura de ola correspondiente a la banda de confianza del 90% para un temporal de 70 años de periodo de retorno son los siguientes:

Tm: 10.55s

Hs (estimación central): 5.9m

Hs (banda de confianza del 90%): 6.8m

Del lado de la seguridad se ha considerado para los sucesivos cálculos la altura de ola correspondiente a la banda de confianza del 90%.

Para conocer las características del oleaje en aguas profundas se han utilizado los coeficientes de direccionalidad (K_d) y de refracción-asomeramiento (K_{rs}) en la boyta de Alicante que ofrece el Anejo I de la ROM 03-91 y que se muestran en las siguientes tablas.

Dirección	K alfa
ENE	1
E	0.9
ESE	0.8
SE	0.7
SSE	0.6
S	0.6

Coeficientes de direccionalidad, K_d

Dirección	7s	9s	11s	13s	15s
ENE	1	0.98	0.94	0.92	0.92
E	1	0.98	0.93	0.88	0.9
ESE	1	0.98	0.94	0.91	0.9
SE	1	0.98	0.93	0.84	0.79
SSE	1	0.97	0.9	0.85	0.81
S	1	0.97	0.9	0.8	0.80

Coeficientes de refracción-asomeramiento desde aguas profundas hasta la boyta, K_{rs}

El oleaje en profundidades indefinidas y, por lo tanto, el oleaje que se ha propagado para el diseño de las estructuras de protección, tiene las siguientes características.

Dirección	Hs (m)	Tp (s)
ENE	7.16	11.60
E	6.50	11.60
ESE	5.73	11.60
SE	5.06	11.60
SSE	4.45	11.60

Características del oleaje extremal propagado para el diseño de las estructuras

Dirección	Hs (m)	Tp (s)
ENE	6.59	11.20
E	5.97	11.20
ESE	5.27	11.20
SE	4.64	11.20
SSE	4.07	11.20

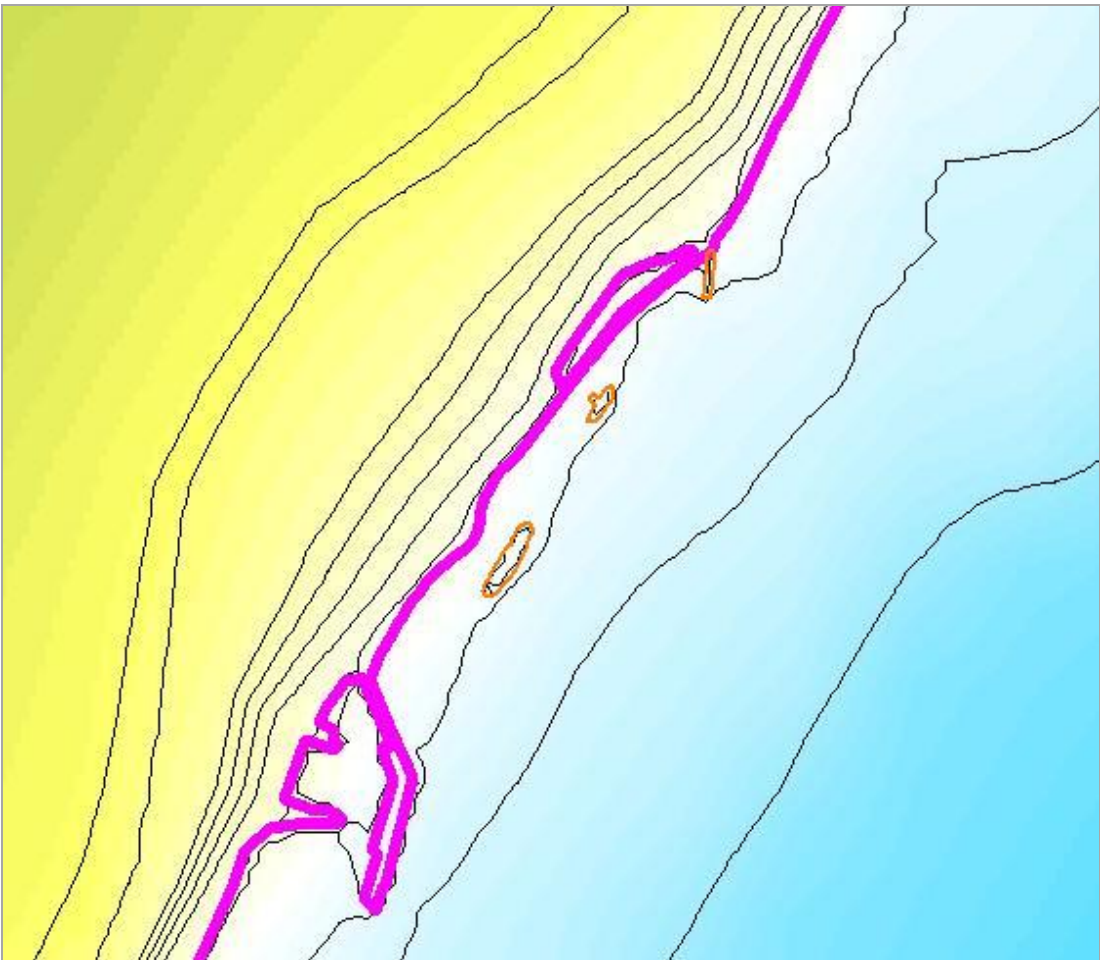
Características del oleaje extremal propagado para el diseño de las playas

3.2 PROPAGACIÓN HASTA EL PIE DE LAS OBRAS

Junto con las propagaciones del régimen medio del oleaje realizadas para el análisis del funcionamiento morfodinámico de la playa en la situación actual y futura, se ha realizado un análisis del régimen extremal en situación futura para el cálculo de los pesos mínimos de las escolleras de las obras de protección planteadas (ver Anejo Nº 12 del presente Proyecto) y para el estudio del comportamiento de la playa frente a un temporal (ver Anejo Nº 11 del presente Proyecto).

3.2.1 BATIMETRÍA CONSIDERADA PARA LA PROPAGACIÓN

Para estas propagaciones se ha utilizado la batimetría de la situación futura, ya que se trata de conocer la respuesta de los elementos de protección diseñados en el presente Proyecto (dique en T, espigón, dique exento existente).



Batimetría de detalle considerada para las propagaciones

3.2.2 PROPAGACIÓN CON MODELO NUMÉRICO

Para la propagación del oleaje extremal se ha utilizado el modelo de simulación numérica OLUCA-SP (modelo parabólico de propagación espectral del oleaje). El programa OLUCA-SP forma parte del “Modelo Integral de Propagación de Oleaje, Corrientes y Morfodinámica en Playas” (MOPLA), el cual integra una serie de modelos numéricos que permiten al igual que el OLUCA-SP, llevar a cabo el análisis a corto plazo en playas.

El OLUCA-SP es un modelo espectral no dispersivo que resuelve la fase (MRF). Para la propagación de los componentes de energía, la aproximación parabólica incluye refracción-difracción con interacción oleaje-corriente (Kirby, 1986 a). El modelo predice las pérdidas de energía debido a la rotura del oleaje.

Para la propagación de estos oleajes se han definido diversas mallas en las que se resuelve el modelo numérico, de las que se muestra la malla para los oleajes del ENE en la siguiente figura.



Batimetría y mallas para la propagación del oleaje del ENE

Se ha optado por propagar los oleajes extremales recogidos en la tabla anterior con alturas de ola unitarias a fin de obtener los coeficientes de propagación (K_{rs} , coeficiente de refracción y asomeramiento) al pie de las estructuras sin consideración de la rotura. Los coeficientes de propagación resultantes se muestran en la siguiente tabla para cada uno de los oleajes considerados y hasta el pie de cada una de las estructuras existentes en la actuación.

Dirección	Krs Dique en T	Krs Espigón	Krs Dique exento
ENE	0.805	0.945	0.598
E	0.772	0.793	0.902
ESE	0.965	0.832	0.963
SE	1.016	0.908	0.967
SSE	0.941	0.893	0.874

Coeficientes de propagación Krs hasta el pie de las estructuras

Dirección	Krs Playa Roda	Krs Playa Charco	Krs Playa norte
ENE	0.648	0.741	0.840
E	0.995	0.744	1.238
ESE	1.003	0.912	1.136
SE	0.964	0.896	0.977
SSE	0.820	0.867	0.799

Coeficientes de propagación Krs hasta el pie de las playas

En el Anexo N°4 “Propagaciones del Oleaje Extremal” se recogen todas las propagaciones realizadas.

3.3 CONSIDERACIÓN DE LA ROTURA

3.3.1 MODELO DE ROTURA CONSIDERADO

Como criterio de rotura se ha tomado el de Goda, cuya formulación se muestra a continuación.

$$\begin{aligned}
 H_{1/3} & \begin{cases} = K_S \cdot H_o' & : h/L_o \geq 0,2 \\ = \min \{ (\beta_o \cdot H_o' + \beta_1 \cdot h), \beta_{\max} \cdot H_o', K_S \cdot H_o' \} & : h/L_o < 0,2 \end{cases} \\
 H_{\max} & \begin{cases} = 1,8 \cdot K_S \cdot H_o' & : h/L_o \geq 0,2 \\ = \min \{ (\beta_o \cdot H_o' + \beta_1 \cdot h), \beta_{\max} \cdot H_o', 1,8 \cdot K_S \cdot H_o' \} & : h/L_o < 0,2 \end{cases}
 \end{aligned}$$

Coeficientes para $H_{1/3}$	Coeficientes para $H_{\max}$
$\beta_o = 0,028 \cdot (H_o' / L_o)^{-0,38} \cdot e^{(20 \cdot \tan^{1,5} \theta)}$ $\beta_1 = 0,52 \cdot e^{(4,2 \cdot \tan \theta)}$ $\beta_{\max} = \max \{ 0,92, 0,32 \cdot (H_o' / L_o)^{-0,29} \cdot e^{(2,4 \cdot \tan \theta)} \}$	$\beta_o = 0,052 \cdot (H_o' / L_o)^{-0,38} \cdot e^{(20 \cdot \tan^{1,5} \theta)}$ $\beta_1 = 0,63 \cdot e^{(3,8 \cdot \tan \theta)}$ $\beta_{\max} = \max \{ 1,65, 0,53 \cdot (H_o' / L_o)^{-0,29} \cdot e^{(2,4 \cdot \tan \theta)} \}$

3.3.2 OLEAJE DE DISEÑO AL PIE DE LAS ESTRUCTURAS

Para la aplicación de este modelo es preciso obtener la variable H_o' , esto es, la altura de ola en aguas profundas afectada del coeficiente de propagación hasta el pie de las obras. Para obtener dicho coeficiente se ha partido del coeficiente K_{rs} al pie previamente obtenido, y se ha dividido por el coeficiente de asomeramiento desde aguas profundas hasta el pie K_s calculado mediante la teoría lineal. Del lado de la seguridad se considerado una profundidad correspondiente a un nivel del mar de +0,30 m debido a marea meteorológica.

3.3.3 OLEAJE DE DISEÑO AL PIE DE LAS PLAYAS

Se procede análogamente. Según el criterio de Goda se produce la rotura del oleaje en todos los casos.

En pleamar	dique en T	espigón	dique exento
h pie de las estructuras	5.3	5.8	4.8
Ks,pie	1.121	1.102	1.144

Coefficiente de asomeramiento al pie de las estructuras

Dirección	Kr Dique en T	Kr Espigón	Kr Dique exento
ENE	0.71	0.86	0.52
E	0.69	0.72	0.79
ESE	0.86	0.76	0.84
SE	0.91	0.82	0.85
SSE	0.84	0.81	0.76

Coefficiente de refracción al pie de las estructuras

Dirección	H'0 Dique en T	H'0 Espigón	H'0 Dique exento
ENE	5.11	6.14	3.74
E	4.46	4.68	5.12
ESE	4.91	4.33	4.82
SE	4.58	4.17	4.27
SSE	3.73	3.61	3.40

Altura de ola afectada por la refracción al pie de las estructuras (H'o)

Aplicando la formulación de Goda se obtienen las siguientes alturas de ola (significante y máxima) al pie de las obras. Según el criterio de Goda se produce la rotura del oleaje en todos los casos.

Dirección	Hs pie Dique en T	Hs pie Espigón	Hs pie Dique exento
ENE	3.49	3.84	3.11
E	3.44	3.73	3.22
ESE	3.48	3.70	3.20
SE	3.45	3.69	3.16
SSE	3.38	3.65	3.08

Altura de ola significativa al pie de las estructuras según la formulación de Goda

Dirección	Hmax pie Dique en T	Hmax pie Espigón	Hmax pie Dique exento
ENE	4.62	4.92	3.95
E	4.38	4.72	4.15
ESE	4.44	4.67	4.11
SE	4.39	4.65	4.03
SSE	4.27	4.56	3.90

Altura de ola máxima al pie de las estructuras según la formulación de Goda

En pleamar	Playa Roda	Playa Charco	Playa Norte
h pie de las estructuras	3.8	4.8	4.3
Ks,pie	1.184	1.128	1.154

Coefficiente de asomeramiento Ks hasta el pie de las playas

Dirección	Kr Playa Roda	Kr Playa Charco	Kr Playa Norte
ENE	0.55	0.66	0.73
E	0.84	0.66	1.07
ESE	0.85	0.81	0.98
SE	0.81	0.79	0.85
SSE	0.69	0.77	0.69

Coefficiente de refracción Kr hasta el pie de las playas

Dirección	H'0 Playa Roda	H'0 Playa Charco	H'0 Playa Norte
ENE	3.60	4.33	4.80
E	5.01	3.93	6.40
ESE	4.46	4.26	5.19
SE	3.78	3.69	3.93
SSE	2.82	3.13	2.82

Altura de ola afectada por la refracción al pie de las playas (H'o)

Dirección	Hs pie Playa Roda	Hs pie Playa Charco	Hs pie Playa Norte
ENE	2.55	3.15	2.91
E	2.66	3.12	3.03
ESE	2.62	3.14	2.94
SE	2.56	3.10	2.84
SSE	2.48	3.05	2.75

Altura de ola significativa al pie de las playas según la formulación de Goda

Dirección	Hmax pie Playa Roda	Hmax pie Playa Charco	Hmax pie Playa Norte
ENE	3.39	4.02	3.77
E	3.48	3.96	3.97
ESE	3.40	4.01	3.82
SE	3.30	3.92	3.64
SSE	3.15	3.83	3.47

Altura de ola máxima al pie de las playas según la formulación de Goda

ANEXO Nº 1 AL ANEJO Nº 8.

RÉGIMEN MEDIO DE OLEAJE EN EL PUNTO WANA 2049029

ÍNDICE

1. METODOLOGÍA.....

1

1.1 RELACIONES HS – HMÁX

1

1.2 RÉGIMEN MEDIO

1

1.3 ANÁLISIS DE DURACIONES DE RACHAS.

1

2. WANA 2049029

3

2.1 RÉGIMEN MEDIO DIRECCIONAL HS (ANUAL)

3

2.2 RÉGIMEN MEDIO DIRECCIONAL HS (ESTACIONAL: DIC.-FEB.).....

6

2.3 RÉGIMEN MEDIO DIRECCIONAL HS (ESTACIONAL: MAR-MAY.).....

8

2.4 RÉGIMEN MEDIO DIRECCIONAL HS (ESTACIONAL: JUN.-AGO.).....

10

2.5 RÉGIMEN MEDIO DIRECCIONAL HS (ESTACIONAL: SET.-NOV.).....

12

1. METODOLOGÍA

1.1 RELACIONES H_s – $H_{m\acute{a}x}$

Cálculo de la Altura Máxima $H_{m\acute{a}x}$: considerando que el comportamiento estadístico de las alturas de ola de un estado de mar puede describirse según una distribución de Rayleigh, la Altura de Ola Máxima $H_{m\acute{a}x}$ y la Altura Significativa H_s asociada a un mismo estado de mar se relacionan mediante la siguiente expresión:

$$H_{max} = (1.5 \sim 1.9) H_s$$

Siendo la relación más utilizada (en media)

$$H_{max} = 1.6 H_s$$

Y comúnmente, para obras marítimas en costa,

$$H_{max} = 1.7 H_s$$

1.2 RÉGIMEN MEDIO

Se puede definir como régimen medio de una serie temporal al conjunto de estados de oleaje que más probablemente nos podemos encontrar.

Si presentáramos los datos en forma de histograma no acumulado, el régimen medio vendría definido por aquella banda de datos en la que se contiene la masa de probabilidad que hay entorno al máximo del histograma.

El régimen medio se describe, habitualmente, mediante una distribución teórica que ajusta dicha zona media o central del histograma. Es decir no todos los datos participan en el proceso de estimación de los parámetros de la distribución teórica, sólo lo hacen aquellos datos cuyos valores de presentación caen en la zona media del histograma.

La distribución elegida para describir el régimen medio de las series de oleaje es Weibull cuya expresión es la siguiente:

$$F_e(x) = 1 - \exp\left(-\left(\frac{x-B}{A}\right)^C\right)$$

El parámetro B es conocido como parámetro de centrado y su valor debe ser menor que el menor de los valores ajustados; A es el parámetro de escala y debe ser mayor que 0; y, finalmente, C es el parámetro de forma y suele moverse entre 0,5 y 3,5.

El régimen medio, generalmente, suele representarse de una forma gráfica mediante un histograma acumulado y el correspondiente ajuste teórico, todo ello en una escala especial en la cual Weibull aparece representada como una recta.

Ajustar los datos a una distribución teórica, en vez de utilizar el histograma permite obtener una expresión compacta que suaviza e interpola la información proporcionada por el histograma.

El régimen medio está directamente relacionado con lo que se denomina condiciones medias de operatividad. Es decir, caracteriza el comportamiento probabilístico del régimen de viento u oleaje en el que por término medio se va a desenvolver una determinada actividad influida por uno de estos agentes.

En éste informe se presenta el régimen medio siguiendo diferentes criterios de selección o agrupación de los datos. En primer lugar se presenta el régimen medio sobre la totalidad de los años completos registrados; seguidamente se presentan los regímenes medios estimados sobre los datos agrupados por estaciones climáticas; y, finalmente, y de modo opcional, los regímenes medios para los datos agrupados por direcciones.

1.3 ANÁLISIS DE DURACIONES DE RACHAS.

Los gráficos muestran dos hipotéticas series de altura significativa en las cuales la probabilidad de que se supere el umbral H_c es en ambos casos 0.5. Si H_c fuera el umbral a partir del cual cierta actividad tuviera que cesar, (pej la actividad de un sistema de dragado), se tendría que en ambos casos el rendimiento teórico de dicha actividad sería del 50%; no obstante, el modo que en cada caso se agruparían los tiempos de trabajo y de interrupción serían muy diferentes. Así, mientras que en el primer caso no se tendrían paradas de más de ½ días, en el segundo se tendría un cese total de actividad de 2 días de duración.

La diferencia entre ambas series viene marcada por la diferente persistencia con la que el oleaje se mantiene por encima o por debajo de un cierto umbral de intensidad de H_s . Dicho de otro modo por el diferente comportamiento de la duración de las rachas de los estados de mar. Donde se define por racha el periodo de tiempo que la intensidad del viento se mantiene por encima o por debajo de una cierta velocidad de corte.

No obstante la definición de racha tal y como se ha presentado puede no tener sentido práctico. Para entender mejor esto observese la figura ¿?. En dicha figura se presenta una hipotética serie de altura significativa, la cual, según la anterior definición muestra 3 rachas sobre H_c de aproximadamente un día de duración cada una. No obstante, los periodos de tiempo que median entre las diferentes rachas, y en los cuales la velocidad cae por debajo de H_c son muy cortos, del orden de 1 hora; por tanto, si se está estudiando el máximo tiempo que una draga permanecerá inactiva por efecto del oleaje, se tiene que, a efectos prácticos, realmente existe una racha de 3 días de duración.

De lo dicho se concluye, que en el proyecto de recuento de rachas es conveniente considerar que reducciones repentinas de la intensidad del oleaje, cuya duración es inferior k horas, no suponen, a efectos prácticos, un cese real del estado de mar; esto es, no suponen el fin de la racha cuya duración se está estudiando. Lógicamente el valor del parámetro K ha de fijarse en función del tipo de actividad a la cual el viento este afectando.

Una vez se ha definido un cierto nivel de corte, y se han localizado todas las rachas por encima o por debajo de dicho nivel, lo siguiente es ordenar las rachas en función de su duración. Una vez que se ha hecho esto se pueden contestar las siguientes preguntas.

Cuál es el promedio anual (o estacional) de rachas cuya duración supera un cierto número de días ?

Cuál es el porcentaje de tiempo, sobre el tiempo total observado, ocupado por rachas de viento cuya duración supera un cierto número de días ?

Cuáles son las duraciones media, y máxima de las rachas observadas por encima o debajo del umbral?

La primera de estas preguntas puede responderse mediante el gráfico que lleva por título “Distribución de duración de rachas: Número medio de rachas”, el cual presenta en el eje de las abcisas diferentes periodos de tiempo, y en ordenadas el promedio de veces que las rachas de viento han tenido duración mayor o igual a dicho periodo.

El gráfico titulado “Distribución de duración de rachas: Porcentaje de tiempo” intenta responder a la segunda pregunta. En este gráfico el eje de ordenadas muestra el porcentaje total de tiempo ocupado por rachas que han superado un cierto número de días.

Finalmente los gráficos titulados “Duración media y máxima de excedencia” muestran la evolución de estas magnitudes con el nivel de corte.

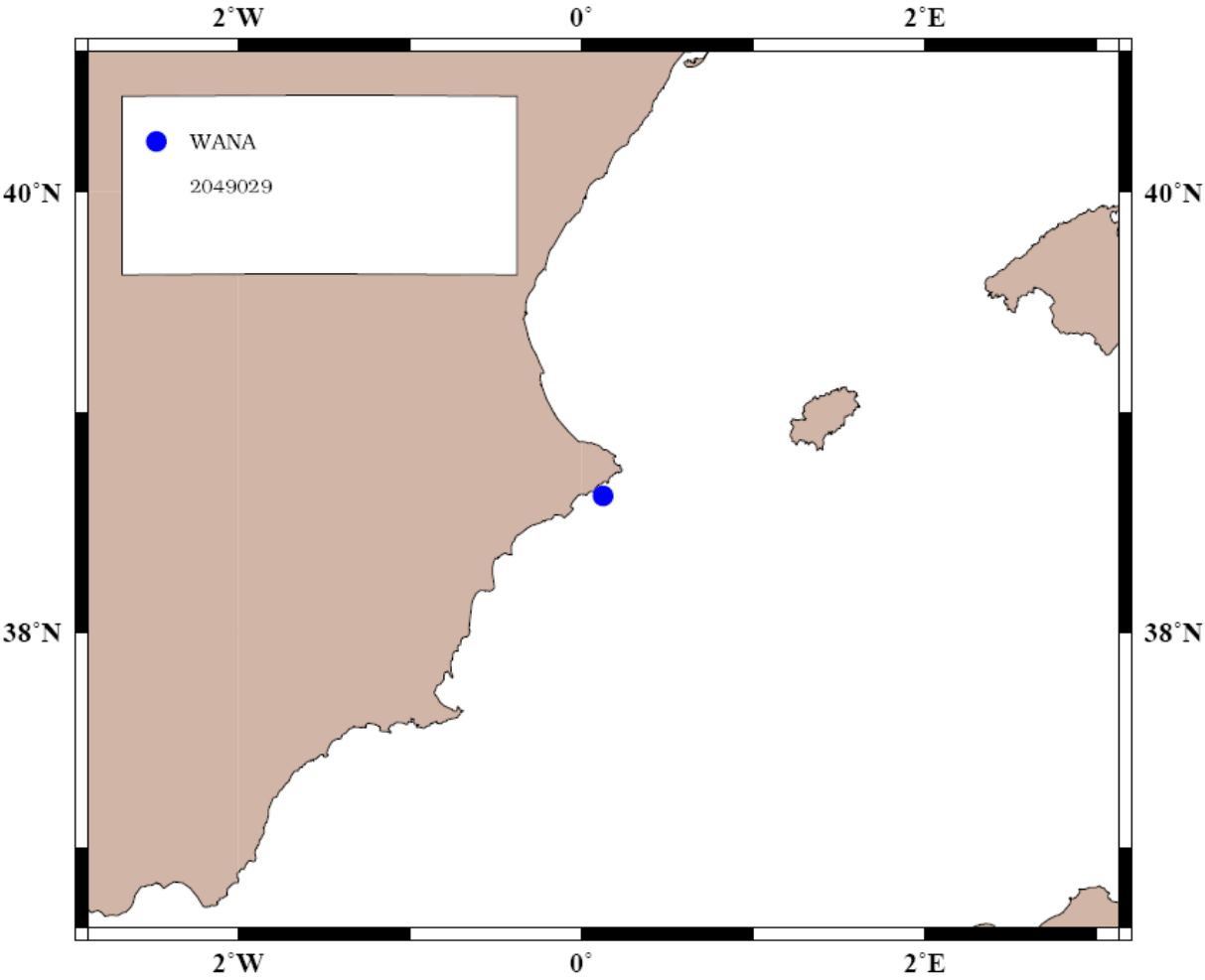
2. WANA 2049029

Red: WANA

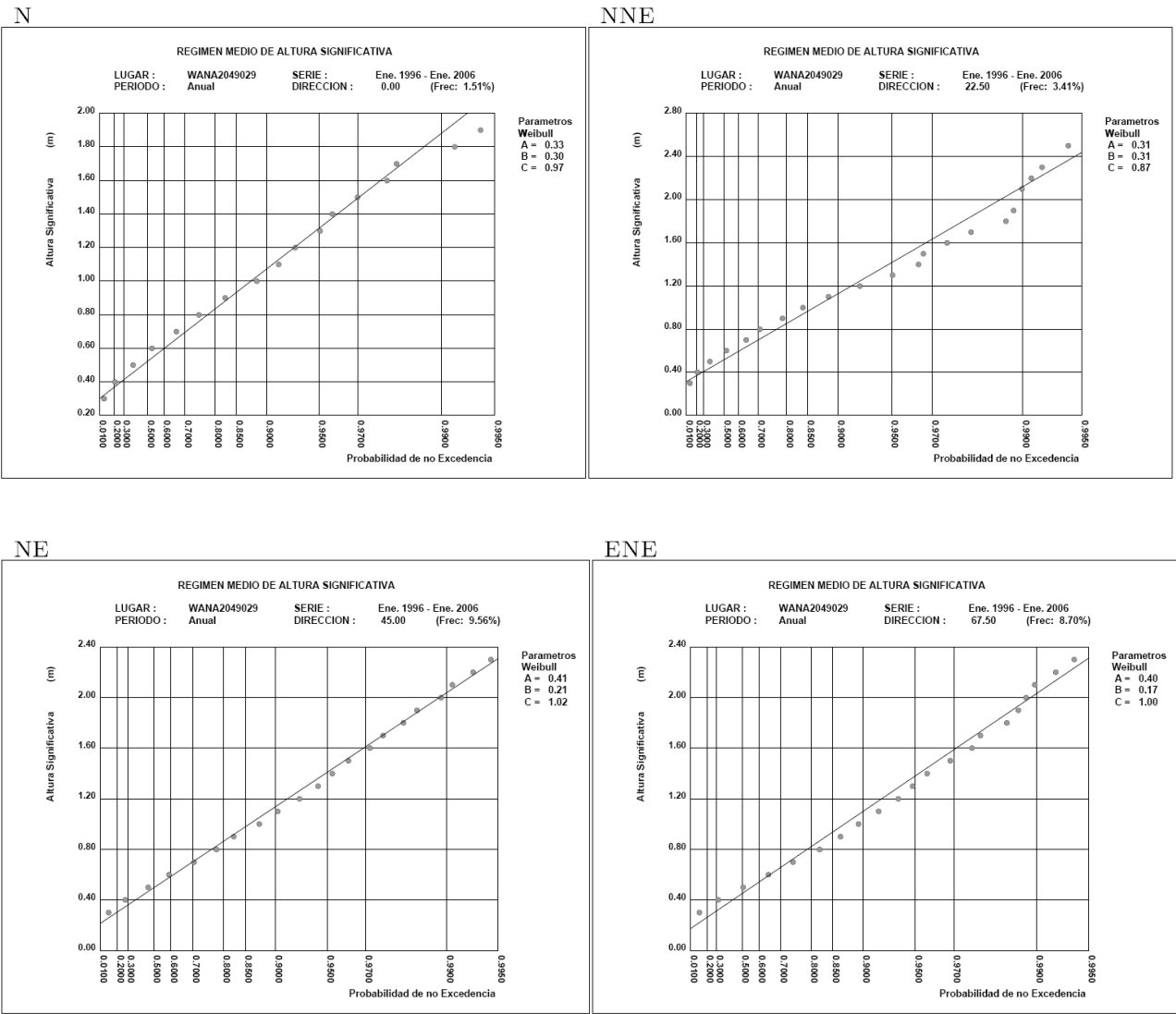
Estación: WANA2049029

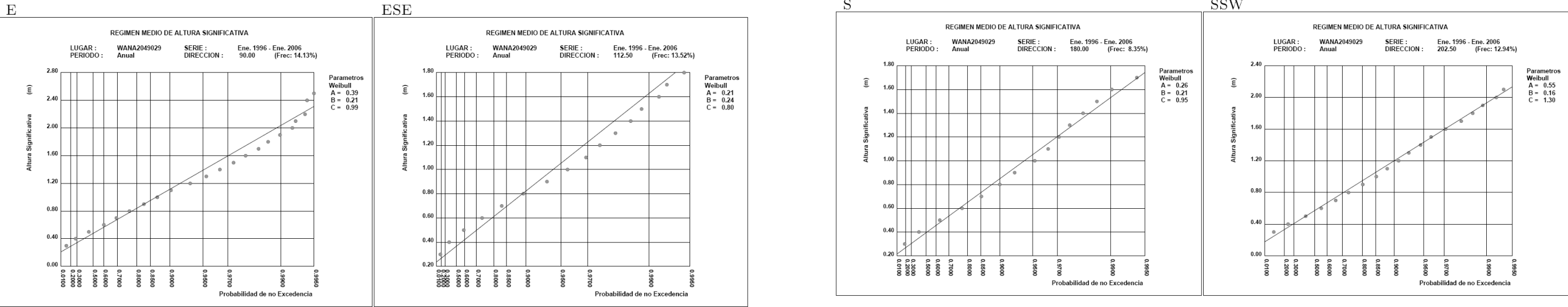
Longitud: 0.125 E

Latitud: 38.625 N

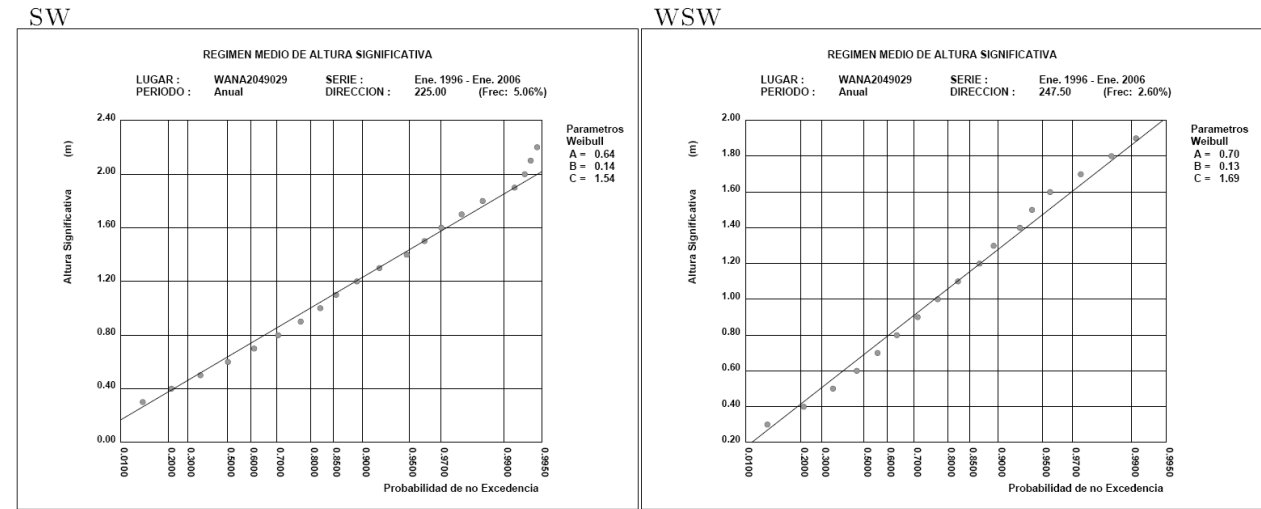
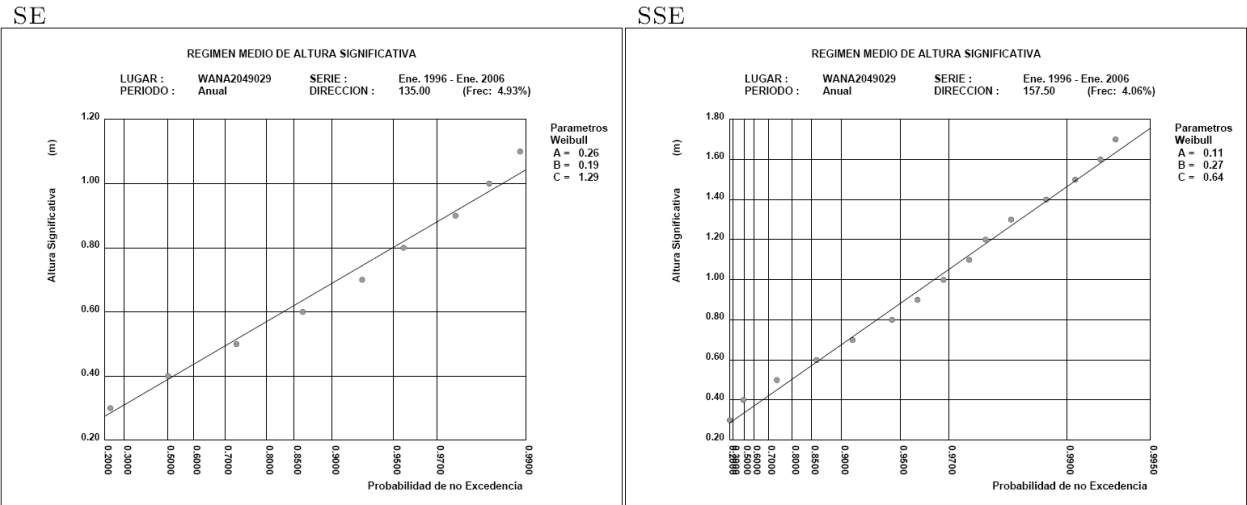


2.1 RÉGIMEN MEDIO DIRECCIONAL HS (ANUAL)



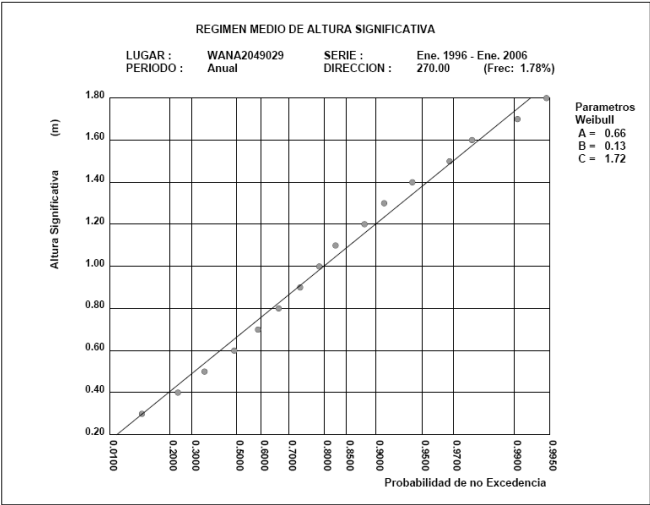


REGIMEN MEDIO DIRECCIONAL Hs (ANUAL)

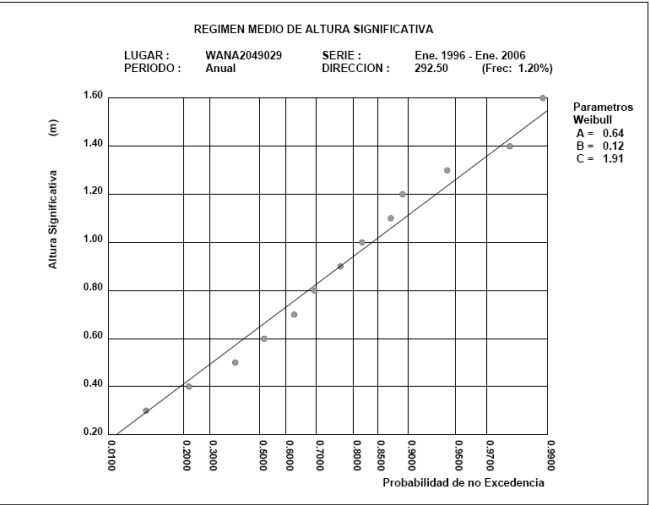


REGIMEN MEDIO DIRECCIONAL Hs (ANUAL)

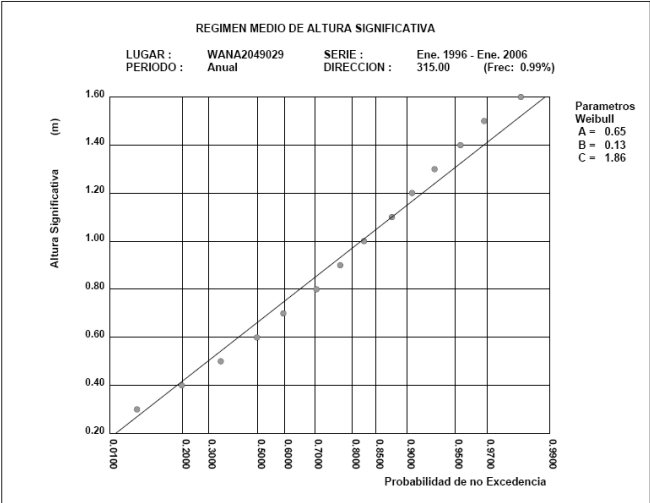
W



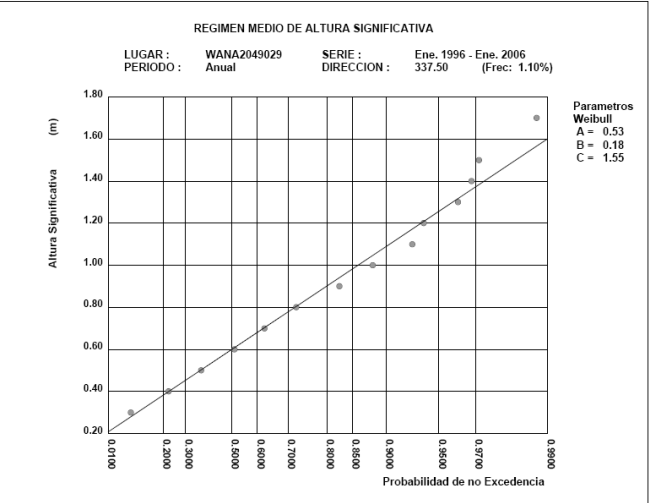
WNW



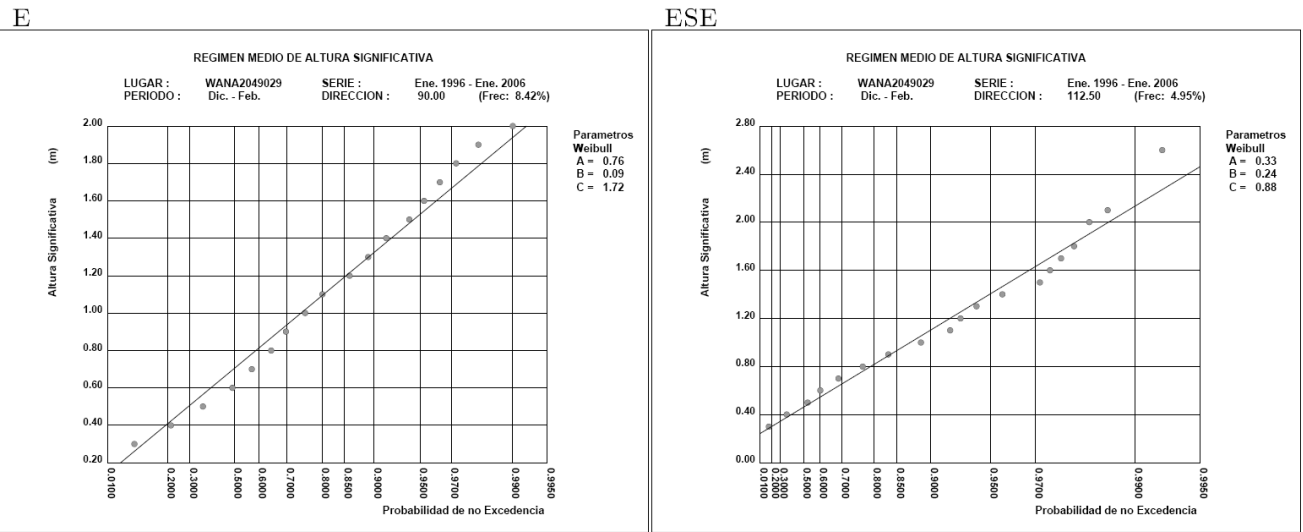
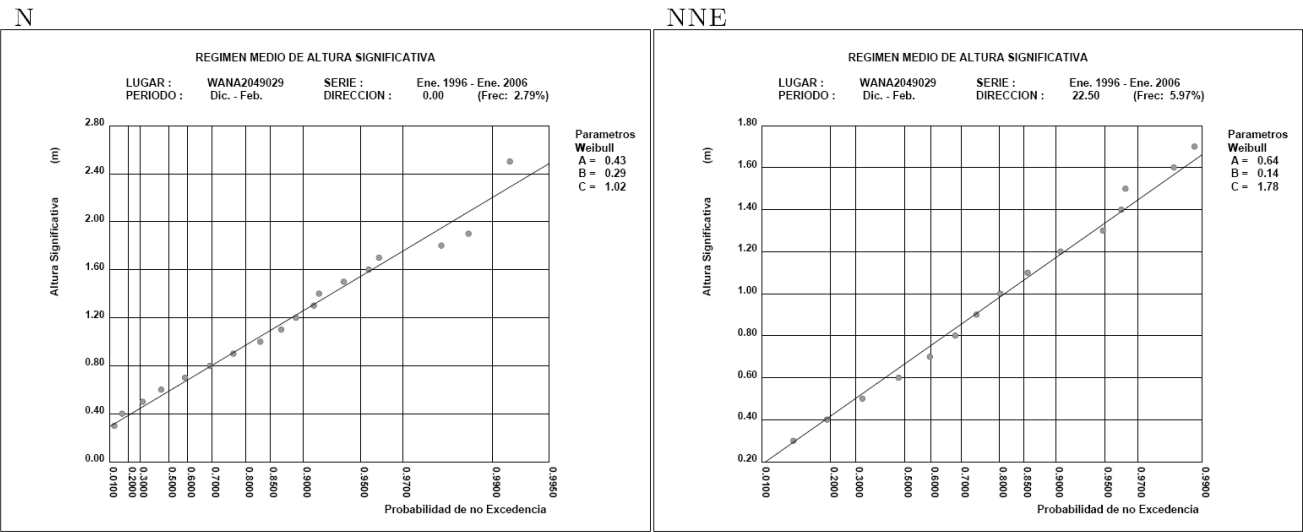
NW



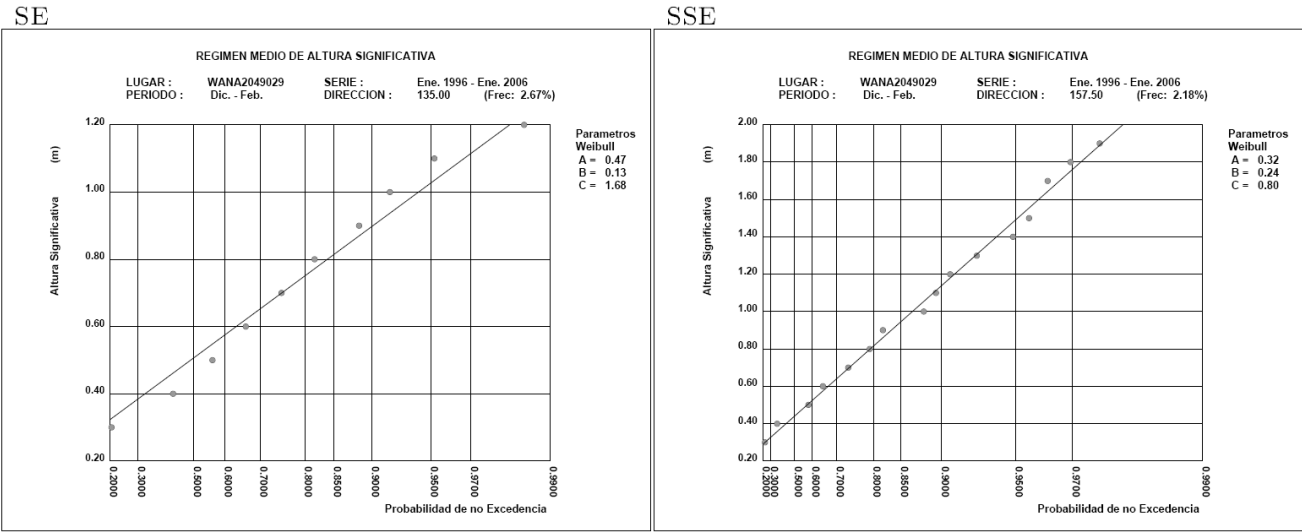
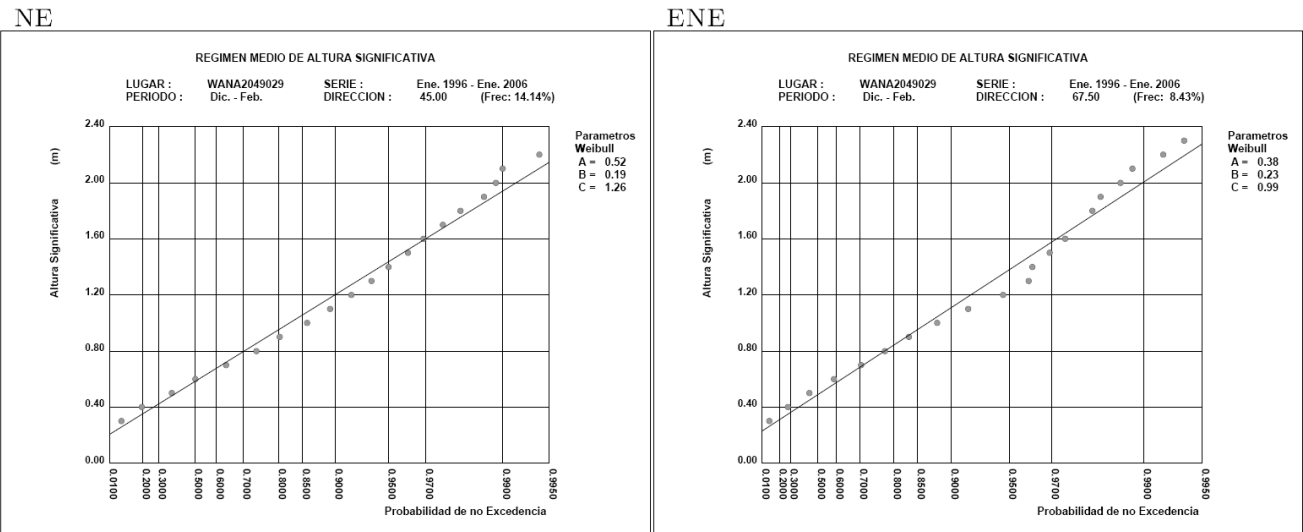
NNW

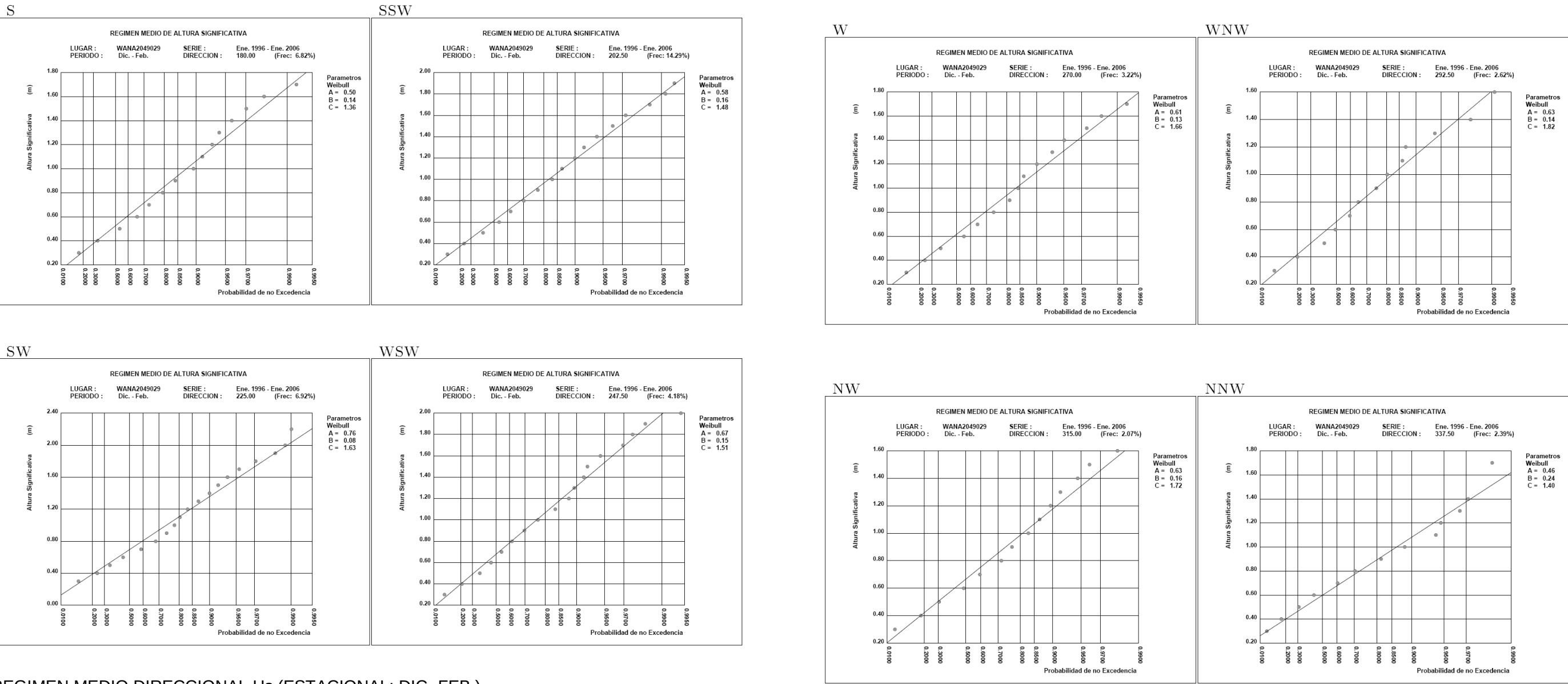


2.2 RÉGIMEN MEDIO DIRECCIONAL HS (ESTACIONAL: DIC.-FEB.)



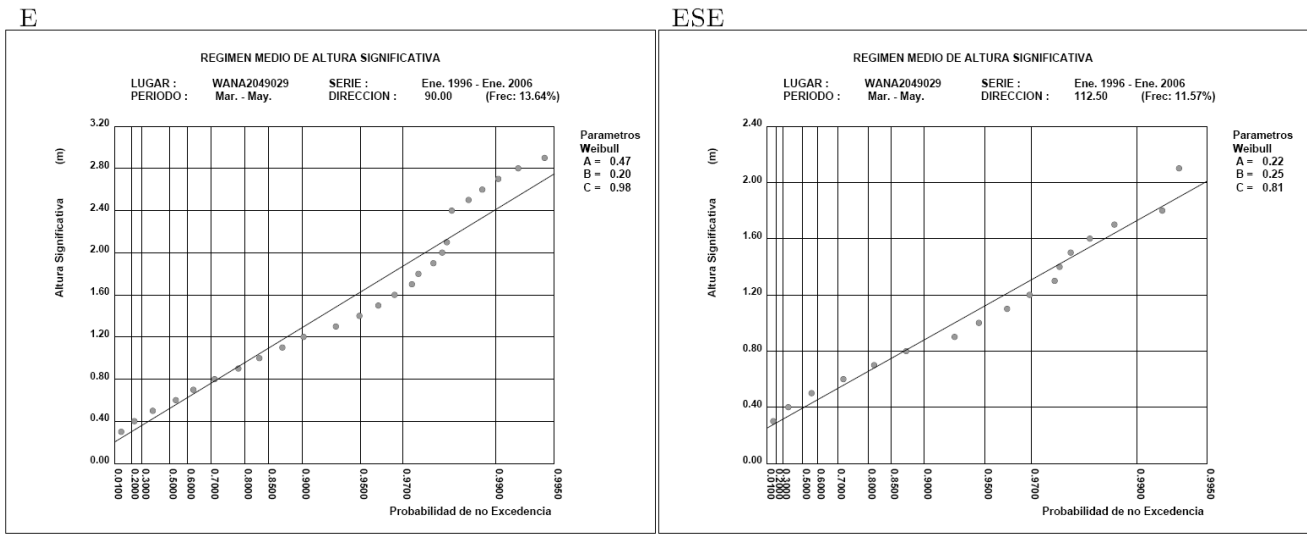
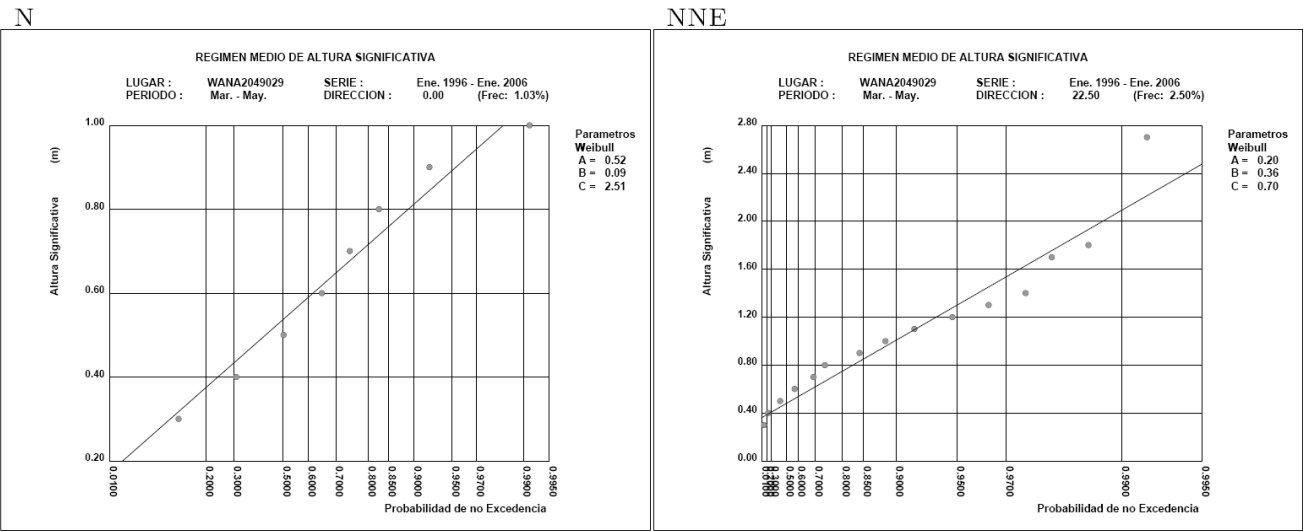
REGIMEN MEDIO DIRECCIONAL Hs (ESTACIONAL: DIC.-FEB.)



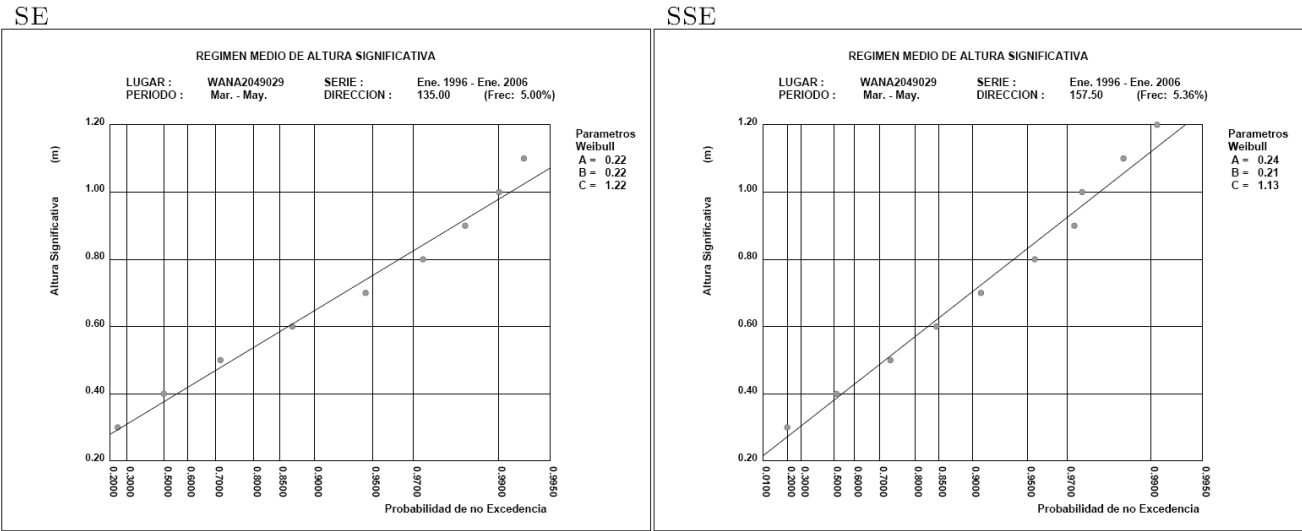
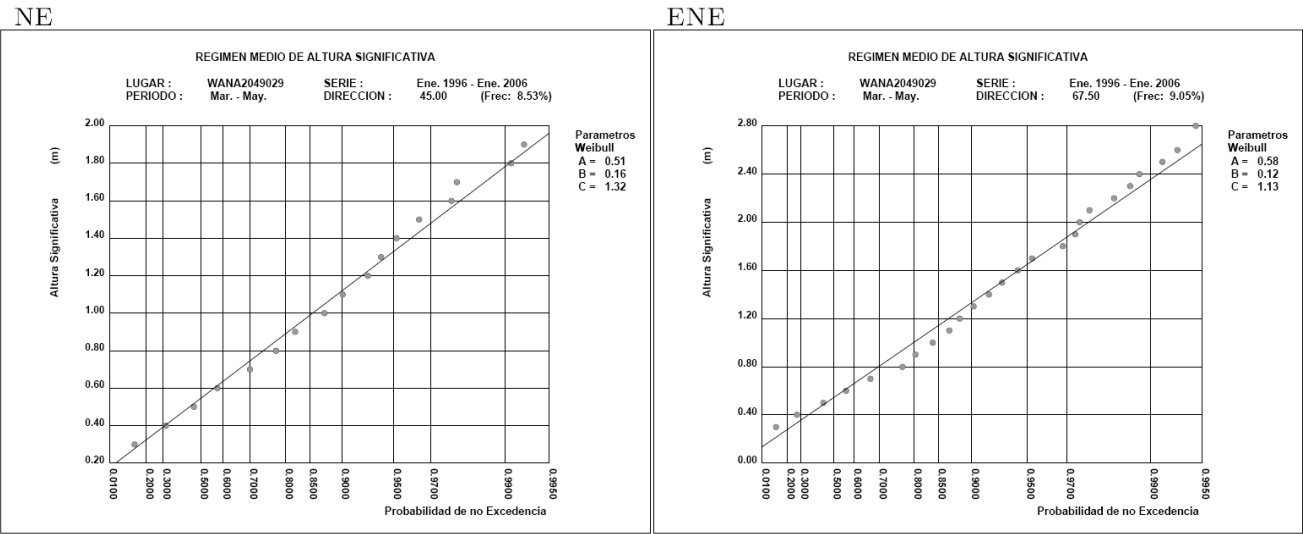


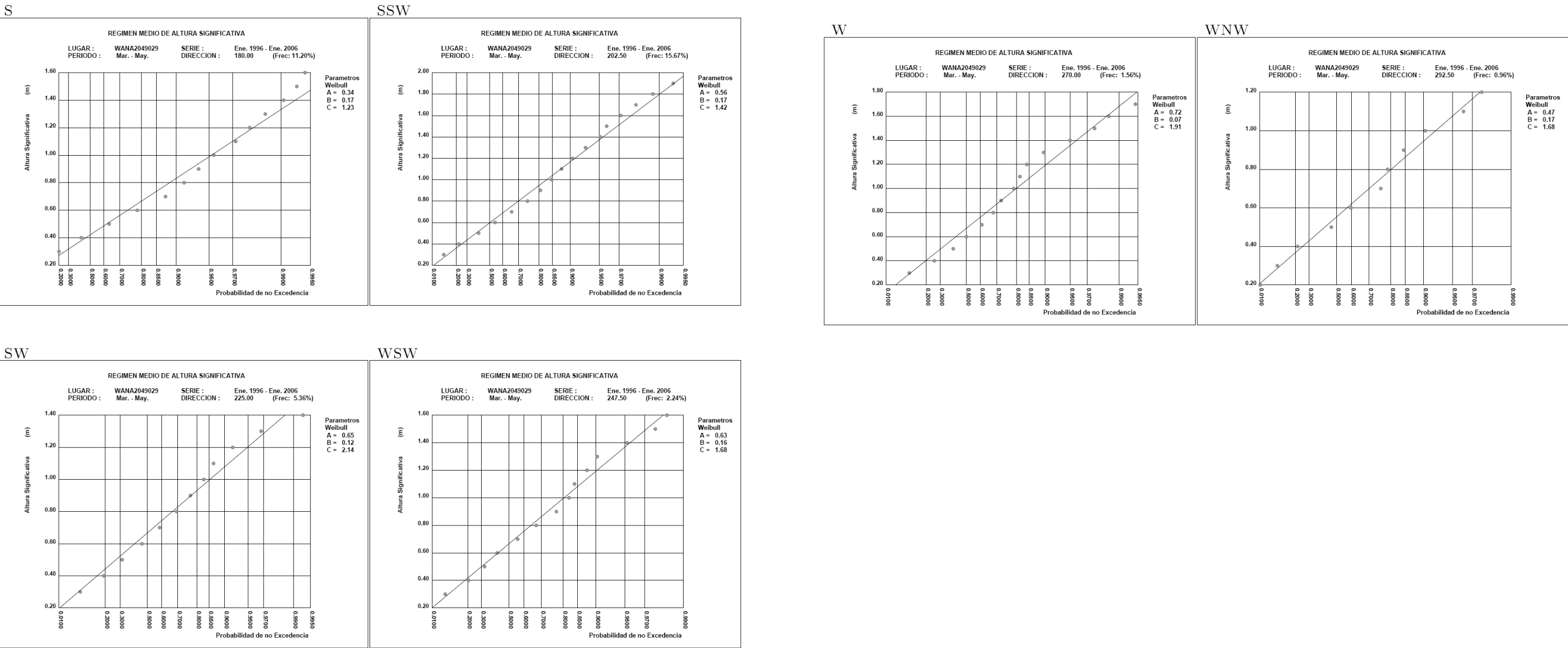
REGIMEN MEDIO DIRECCIONAL Hs (ESTACIONAL: DIC.-FEB.)

2.3 RÉGIMEN MEDIO DIRECCIONAL HS (ESTACIONAL: MAR-MAY.)



REGIMEN MEDIO DIRECCIONAL Hs (ESTACIONAL: MAR.-MAY.)

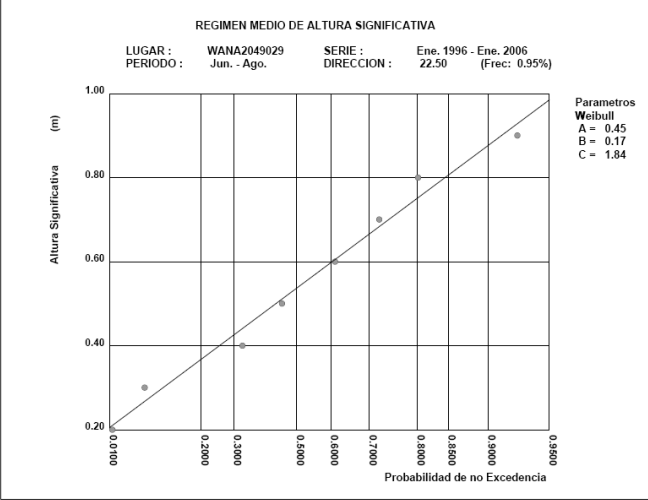




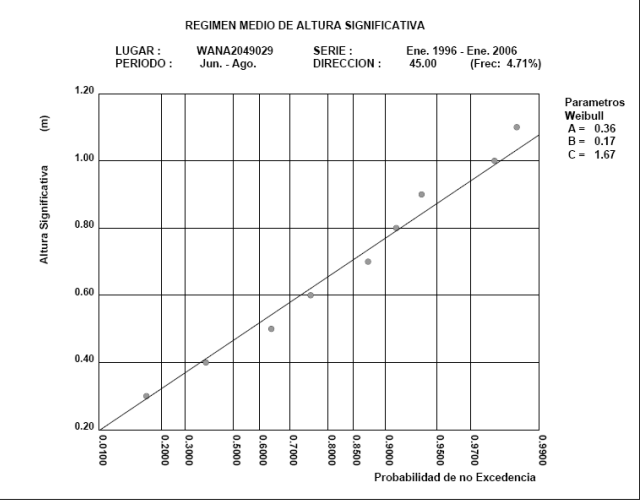
REGIMEN MEDIO DIRECCIONAL Hs (ESTACIONAL: MAR.-MAY.)

2.4 RÉGIMEN MEDIO DIRECCIONAL HS (ESTACIONAL: JUN.-AGO.)

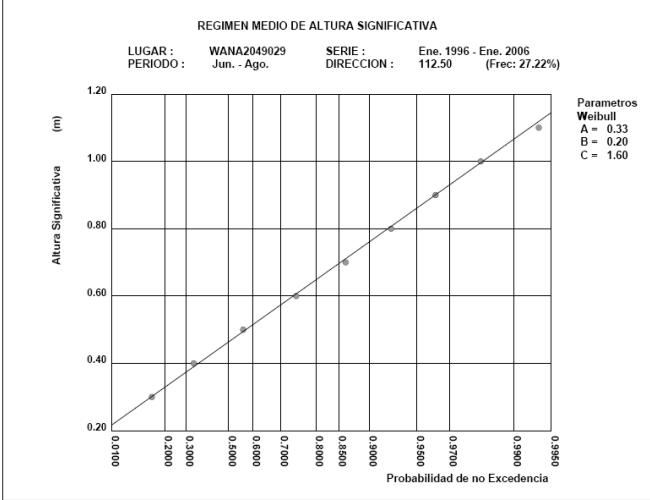
NNE



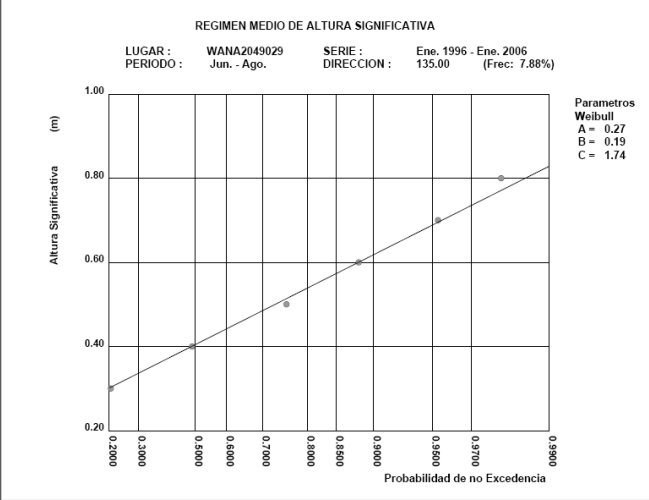
NE



ESE

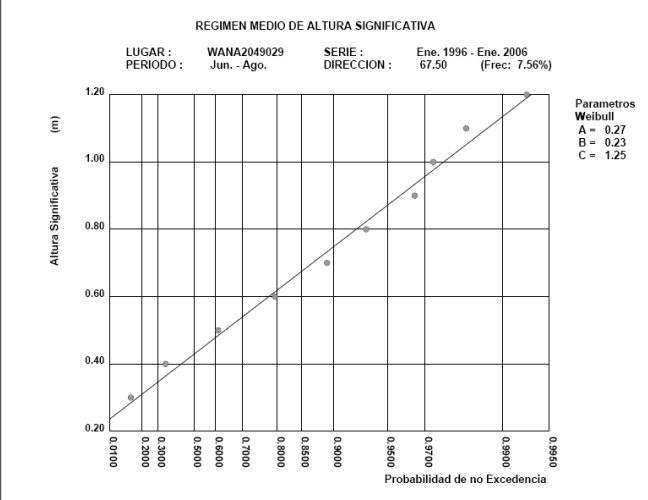


SE

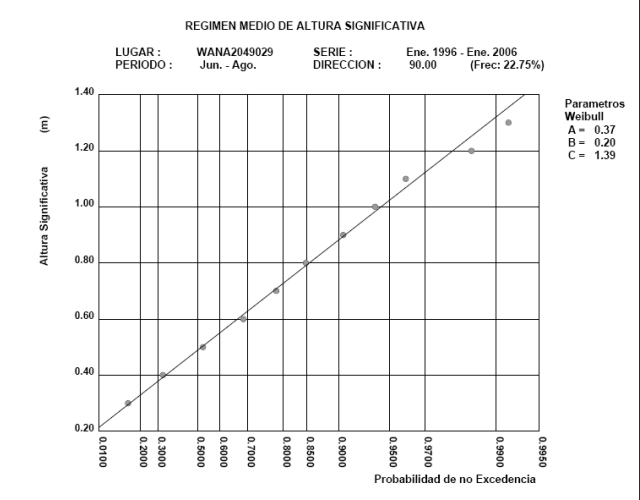


REGIMEN MEDIO DIRECCIONAL Hs (ESTACIONAL: JUN.-AGO.)

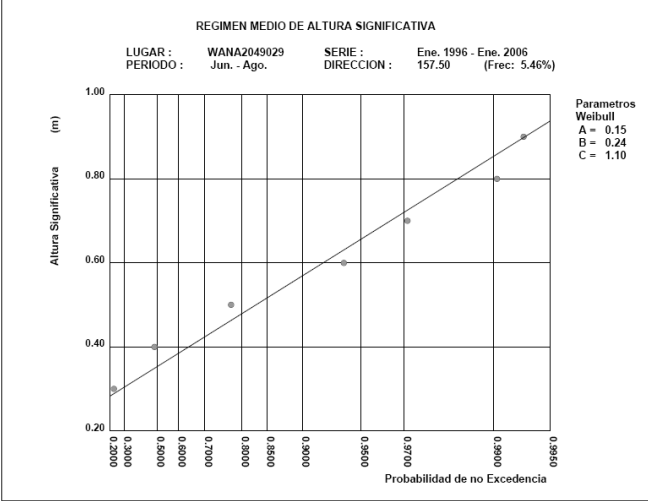
ENE



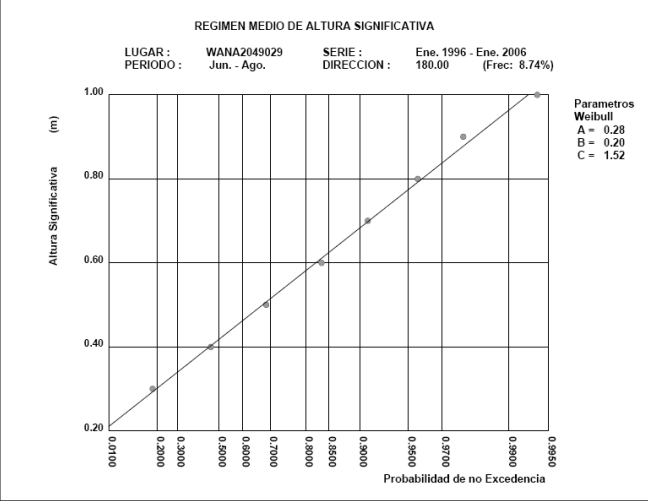
E

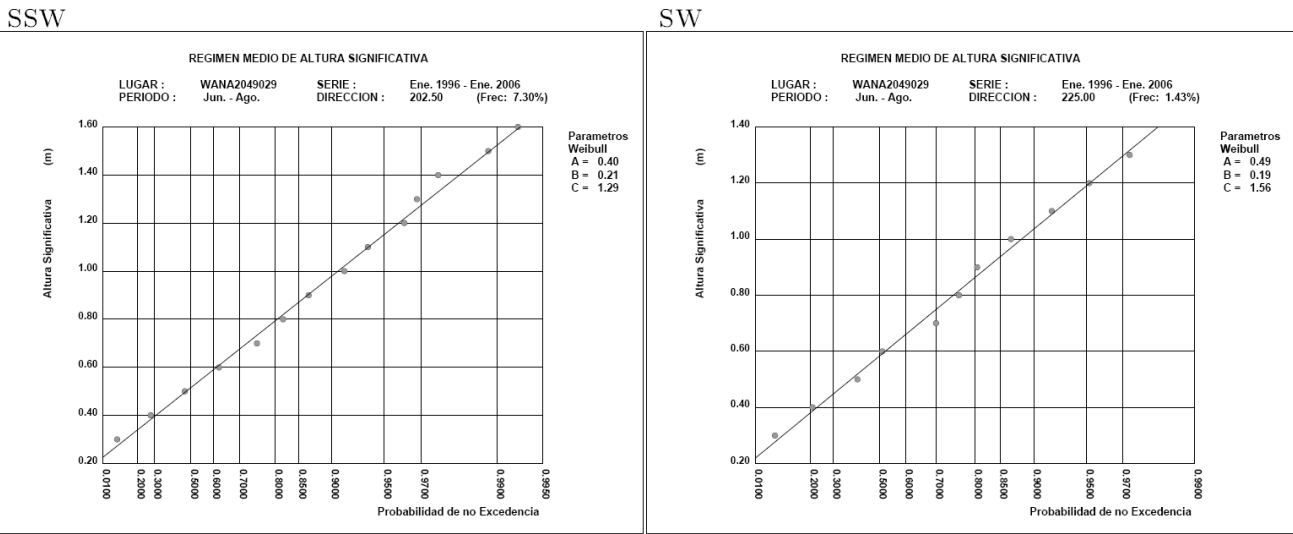


SSE

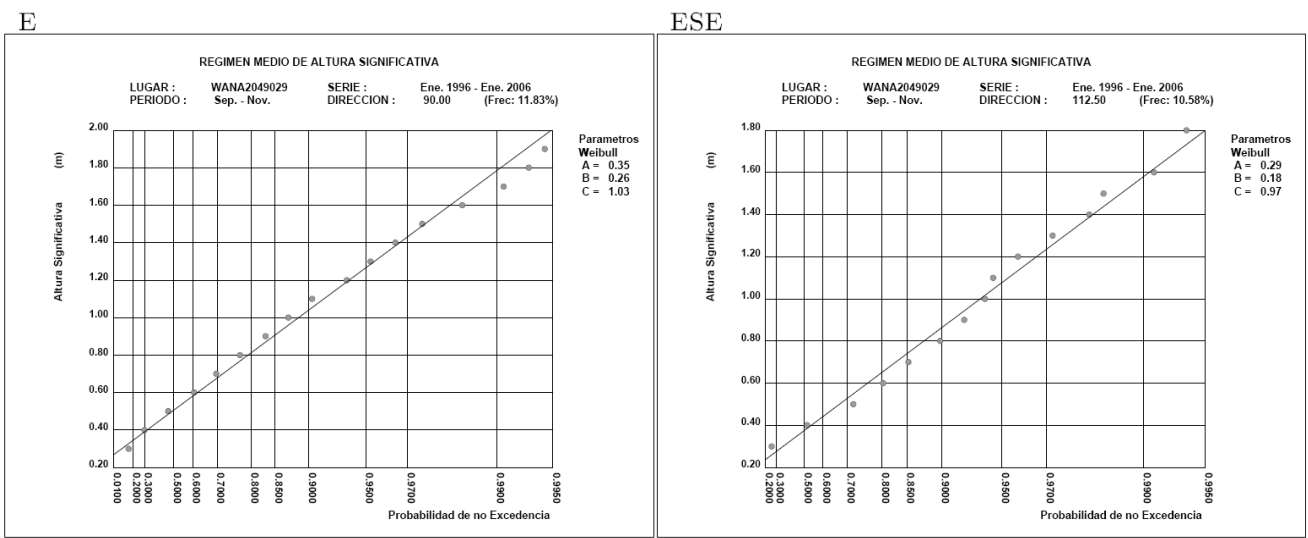
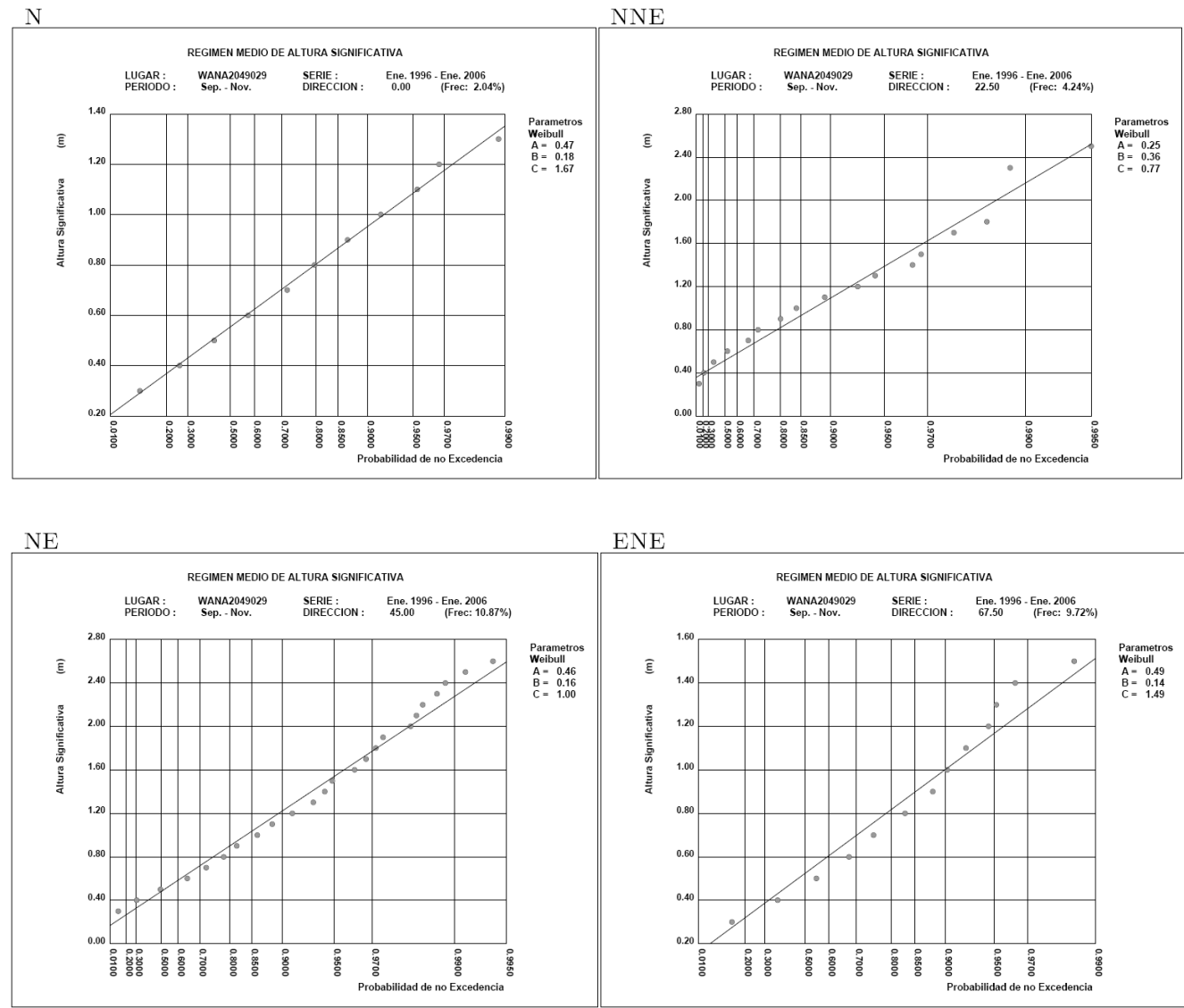


S

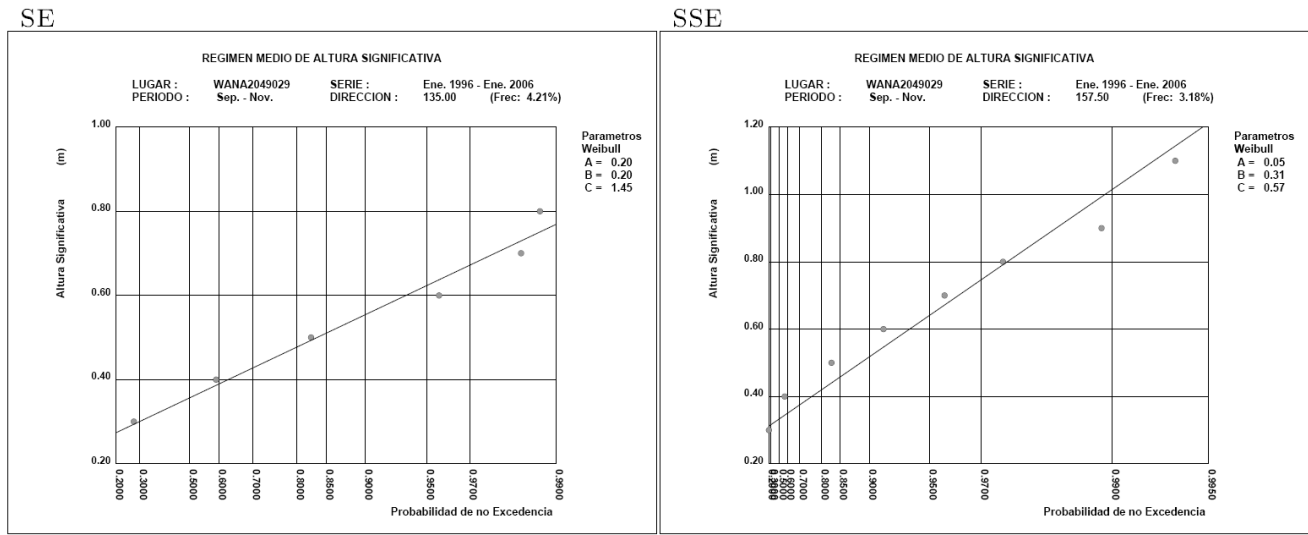


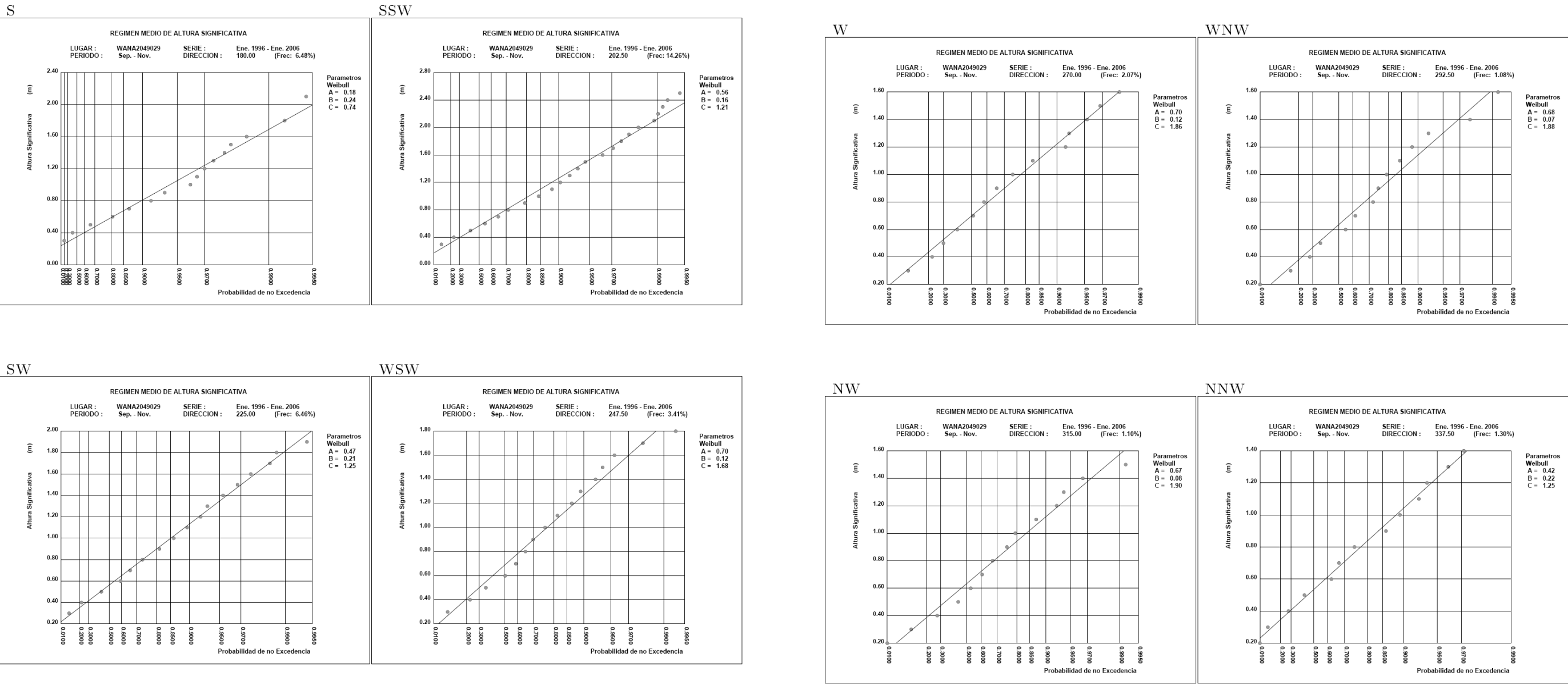


2.5 RÉGIMEN MEDIO DIRECCIONAL HS (ESTACIONAL: SET.-NOV.)



REGIMEN MEDIO DIRECCIONAL Hs (ESTACIONAL: SET.-NOV.)





REGIMEN MEDIO DIRECCIONAL Hs (ESTACIONAL: SET.-NOV.)

ANEXO Nº 2 AL ANEJO Nº 8.

RÉGIMEN EXTREMAL DE OLEAJE EN LA BOYA DE ALICANTE



NOTA:

El presente documento ha sido elaborado utilizando datos procedentes del Banco de Datos Oceanográficos de Puertos del Estado.

Los datos utilizados proceden tanto de las Redes de Medida como de los Modelos con los que cuenta Puertos del Estado. Dichos datos han sido almacenados tras aplicar controles de calidad y procesos de validación que garanticen la mayor fiabilidad posible.

Los resultados contenidos en este documento tiene carácter consultivo u orientativo, por lo que en ningún caso Puertos del Estado se hará valedor o responsable de las consecuencias que se pudieran derivar de su uso.

EXTREMOS MAXIMOS DE OLEAJE
(ALTURA SIGNIFICANTE)

BOYA DE ALICANTE

CODIGO B.D.	1615	
LONGITUD	-0.417	E
LATITUD	38.250	N
PROFUNDIDAD	50	m
PERIODO	1985	2004

BANCO DE DATOS OCEANOGRÁFICOS
DE PUERTOS DEL ESTADO

Índice General

1	Conceptos y Formulas Utiles	4
1.1	Régimen Extremal	4
1.2	Temporal. Picos sobre un Umbral	4
1.3	Probabilidad Anual de Excedencia	5
1.4	Periodo de Retorno	5
1.5	Vida Util y Probabilidad de Excedencia de la Altura de Diseño. . . .	6
1.6	Altura Significante y Periodo de Pico en situacion de temporal. . . .	6
2	Utilizando la Información de las tablas.	7
3	Resultados: Boya de Alicante (1615)	8

1 Conceptos y Formulas Utiles

1.1 Régimen Extremal

La seguridad y la operatividad de una instalación en la costa puede estar condicionada por la acción del oleaje en situación de temporal. Es decir, en situaciones donde la altura del oleaje alcanza una intensidad poco frecuente.

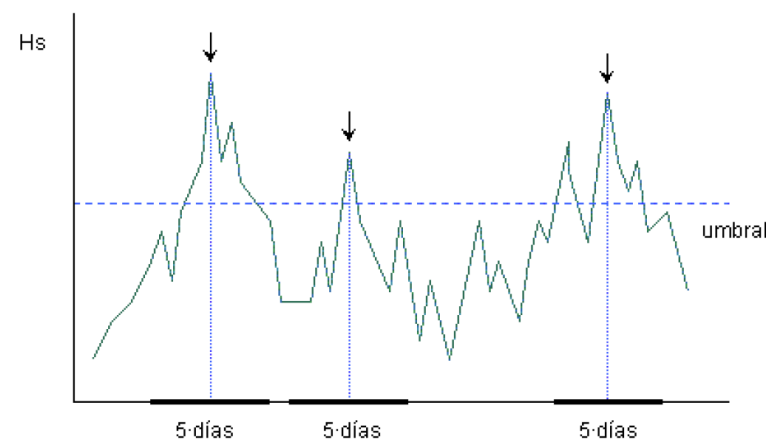
Con el fin de acotar el riesgo que corre una instalación, debido a la acción del oleaje, es necesario tener una estimación de la frecuencia o probabilidad con la que se presentan temporales que superen una cierta Altura Significante de ola

Un régimen extremal de oleaje, es precisamente, un modelo estadístico que describe la probabilidad con la que se puede presentar un temporal de una cierta altura de riesgo.

1.2 Temporal. Picos sobre un Umbral

En este informe se denomina temporal a aquella situación durante la cual la altura del oleaje supera un cierto umbral. Se supone, además, que el tiempo mínimo que transcurre entre la aparición de dos temporales independientes es de 5 días.

Un temporal queda representado por el pico o valor máximo de altura alcanzado por el oleaje durante un periodo de 5 días.



El método de selección de temporales descrito se conoce como POT (Peak Over Threshold). La figura superior ilustra como se realiza la selección de los valores de altura que representan el comportamiento extremal de una serie.

1.3 Probabilidad Anual de Excedencia

La probabilidad de que el **mayor** temporal ocurrido en **un año** tenga una Altura Significante **superior** un cierto valor H_a preestablecido esta dado por la expresión.

$$P_a(x) = 1 - e^{-\lambda(1-F_w(H_a))}$$

Donde " λ " es el numero medio de temporales ocurridos en un año, y F_w es la distribución Weibull de excedencias cuya expresión es

$$F_w(H_a) = 1 - \exp\left(-\left(\frac{H_a - \alpha}{\beta}\right)^\gamma\right)$$

Los valores de los parametros λ , α , β y γ se proporcionan en la seccion de resultados.

1.4 Periodo de Retorno

El numero de años que **en promedio** transcurren entre temporales que superan un cierto valor de Altura Significante H_r , se denomina Periodo de Retorno T_r asociado a la Altura de Retorno H_r .

La relación entre T_r y H_r está dada por la siguiente expresión

$$T_r = \frac{1}{P_a(H_r)}$$

Donde P_a es la Probabilidad Anual de Excedencia. Sustituyendo P_a por su expresión se obtiene la siguiente relación aproximada valida para valores de T_r superiores a 10 años

$$H_r = \beta(-\ln(\frac{1}{\lambda T_r}))^{\frac{1}{\gamma}} + \alpha$$

El Periodo de Retorno es un modo intuitivo de evaluar como de "raro" o poco frecuente es un suceso. No obstante, es muy importante recordar que T_r **es un tiempo promedio**. De hecho, de modo general, la probabilidad de que la Altura de Retorno H_r asociada al Periodo de Retorno T_r se supere antes de T_r años tiende al valor 0.64.

1.5 Vida Util y Probabilidad de Excedencia de la Altura de Diseño.

Para garantizar un cierto nivel de seguridad en una obra expuesta a la acción del oleaje es necesario proyectarla de modo que este acotada la probabilidad de que, durante un tiempo predeterminado, pueda fallar por excedencia de la Altura de Diseño. La especificación del grado de seguridad conduce a los siguientes conceptos

- Altura de Diseño : Al proyectar una obra se dimensiona de modo que sea capaz de soportar la acción de temporales con altura menor o igual a la Altura de Diseño:
- Vida Util: La Vida Util de un proyecto es el periodo de tiempo durante el cual es necesario garantizar la permanencia en servicio de una instalacion. En el caso de una obra en ejecución la vida util es el tiempo esperado para el desarrollo de la obra.
- Probabilidad de Excedencia: La Probabilidad de Excedencia es la probabilidad de que almenos un temporal supere la Altura de Diseño dentro del tiempo de Vida Util.

La determinación de la Altura de Diseño, y por tanto, el nivel de seguridad, se realiza especificando el valor admisible de la Probabilidad de Excedencia de la Altura de Diseño durante el tiempo de Vida Util. A su vez la Vida Util y la Probabilidad de Excedencia admisible se determinan en funcion de los costos economicos y sociales de un posible fallo.

La Probabilidad de Excedencia P_L de la Altura de Diseño H_d en una Vida Util de L años viene dada por la relación.

$$P_L(H_d) = 1 - (1 - P_a(H_d))^L$$

El Periodo de Retorno T_r asociado a la altura de diseño H_d está ligado la Probabilidad de Excedencia en una Vida Util de L años a traves de la siguiente relación.

$$T_r = -\frac{L}{\ln(1 - P_L)}$$

1.6 Altura Significante y Periodo de Pico en situacion de temporal.

En este trabajo se ha supuesto que la Altura Significante caracteriza de modo principal la severidad de un temporal. No obstante, la acción de un temporal sobre una extructura tambien depende del Periodo del Oleaje.

Por ello, una vez seleccionados los picos de temporal se establece una relación empírica entre el Periodo de Pico y la Altura Significante del oleaje ajustando por mínimos cuadrados una relación del tipo.

$$E(T_p) = aH_s^c$$

Donde $E(T_p)$ es el Valor Esperado o probable del Periodo de Pico para el pico de un temporal de altura significativa H_s

2 Utilizando la Información de las tablas.

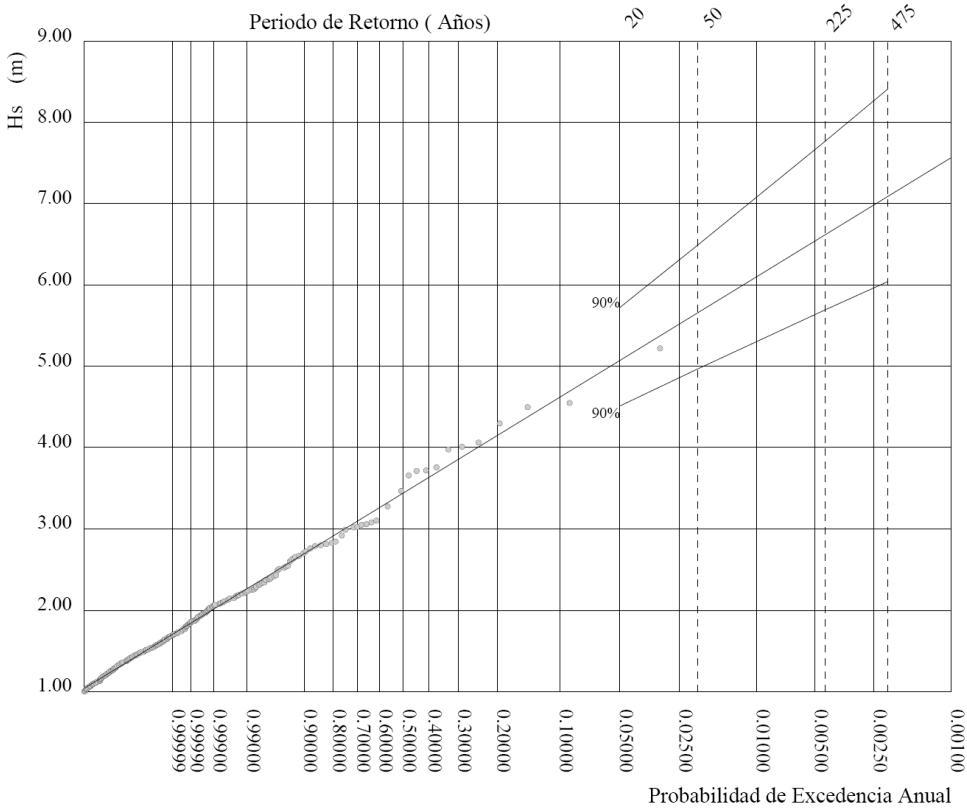
De modo general este informe condensa, del siguiente modo, los resultados del modelo extremal ajustado:

- Gráfico con el ajuste de los valores extremos a una distribución Weibull. En dicho gráfico se representa la siguiente información
 - El eje de ordenadas se representa la altura de los temporales
 - El eje de abcisas se representa la probabilidad anual de superación.
 - Los puntos dibujados representan la altura de los temporales observados
 - La recta representa la función de distribución Weibul ajustada.
 - La intersección de las lineas verticales punteadas con la recta de ajuste determina las estimas centrales o alturas de retorno asociadas a diferentes periodos de retorno
 - La intersección de las lineas verticales con la banda superior permite estimar la incertidumbre existente al estimar las alturas de retorno
- Tabla con resultados asociados a un conjunto de Periodos de Retorno de uso frecuente. Esta tabla incluye
 - Lista de Periodos de Retorno
 - Alturas de Retorno asociadas
 - Bandas Superior de Confianza de las Alturas de Retorno
 - Valor Esperado del Periodo de Pico para cada Alturas de Retorno
 - Probabilidad de Excedencia de cada Altura de Retorno en una Vida Util de 20 años.
 - Probabilidad de Excedencia de cada Altura de Retorno en una Vida Util de 50 años.
- Parámetros α (*Alfa*), β (*Beta*), γ (*Gamma*), y λ (*Lambda*) del modelo ajustado.
- Relación entre la Altura Significante de Ola y el Periodo de Pico.

3 Resultados: Boya de Alicante (1615)

REGIMEN EXTREMAL ESCALAR DE OLEAJE

LUGAR : Alicante
PARÁMETRO : Altura Significante SERIE ANALIZADA : Sep. 1985 - Dic. 2004
PROFUNDIDAD : 50.0



P. de Retorno (Años)	20.00	50.00	225.00	475.00
Estima Central de Hs (m)	5.07	5.66	6.62	7.09
Banda Sup. 90% Hs	5.73	6.49	7.77	8.41
Valor Esperado de Tp (s)	10.87	11.45	12.33	12.74
Prob. de Exc. en 20 Años	0.64	0.33	0.09	0.04
Prob. de Exc. en 50 Años	0.92	0.64	0.20	0.10

Parametros del Ajuste POT de Altura Significante

Umbral de Excedencia	1.00 (m)	Parametros de la	Alfa = 1.03
Num. Min. de Dias Entre Picos	5.00	Distribucion Weibull	Beta = 0.60
Num. Med. Anual de Picos (Lambda)	35.16	de Excedencias	Gamma = 0.98

Relacion entre Altura Significante (m) y Periodo de Pico (s)

$$Tp = 5.03 Hs^{0.47}$$

ANEXO Nº 3 AL ANEJO Nº 8.

PROPAGACIONES DE RÉGIMEN MEDIO

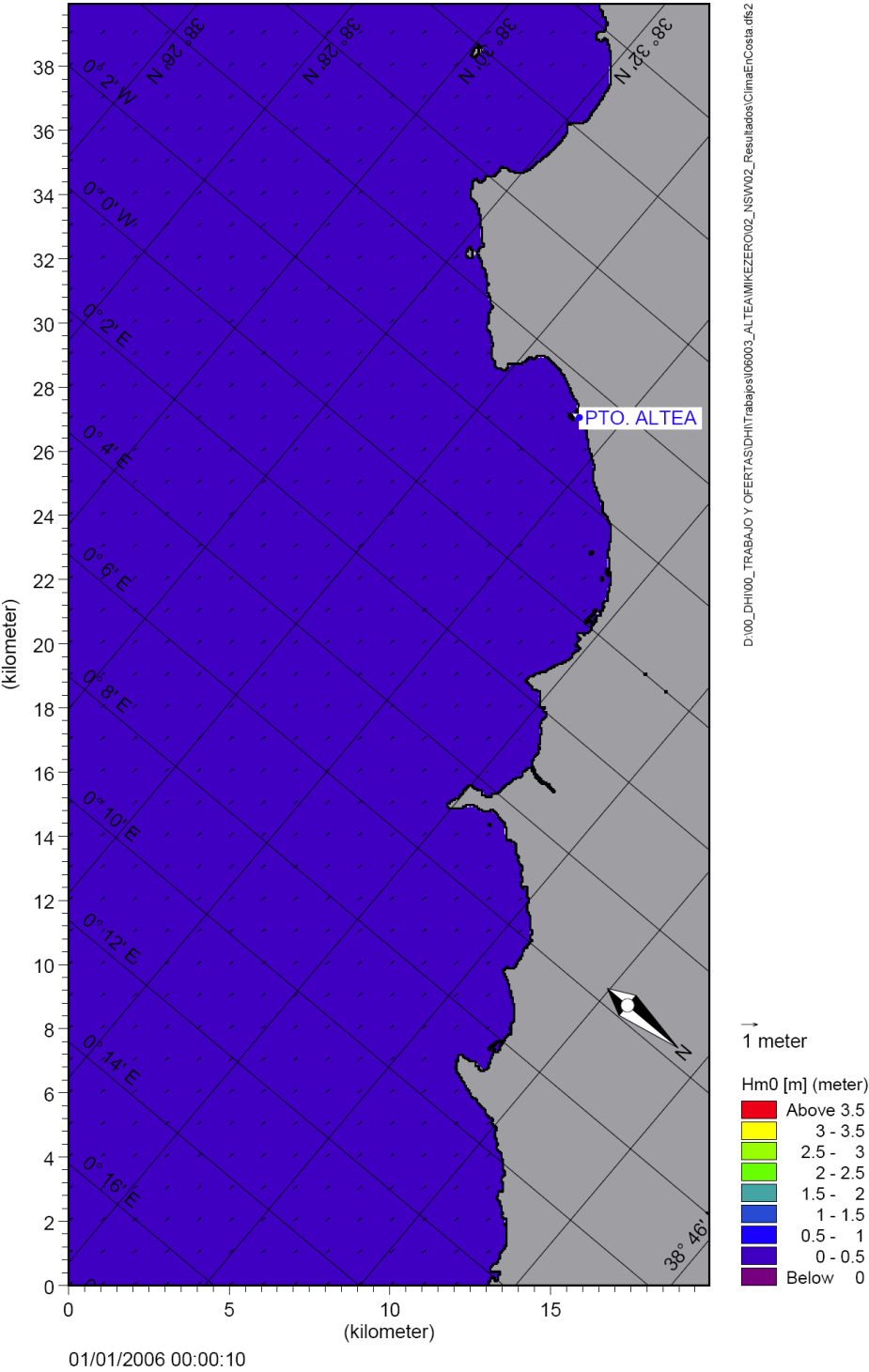
ÍNDICE

1. PROPAGACIÓN ESPECTRAL..... 1

2. PROPAGACIÓN PARABÓLICA EN SITUACIÓN ACTUAL..... 20

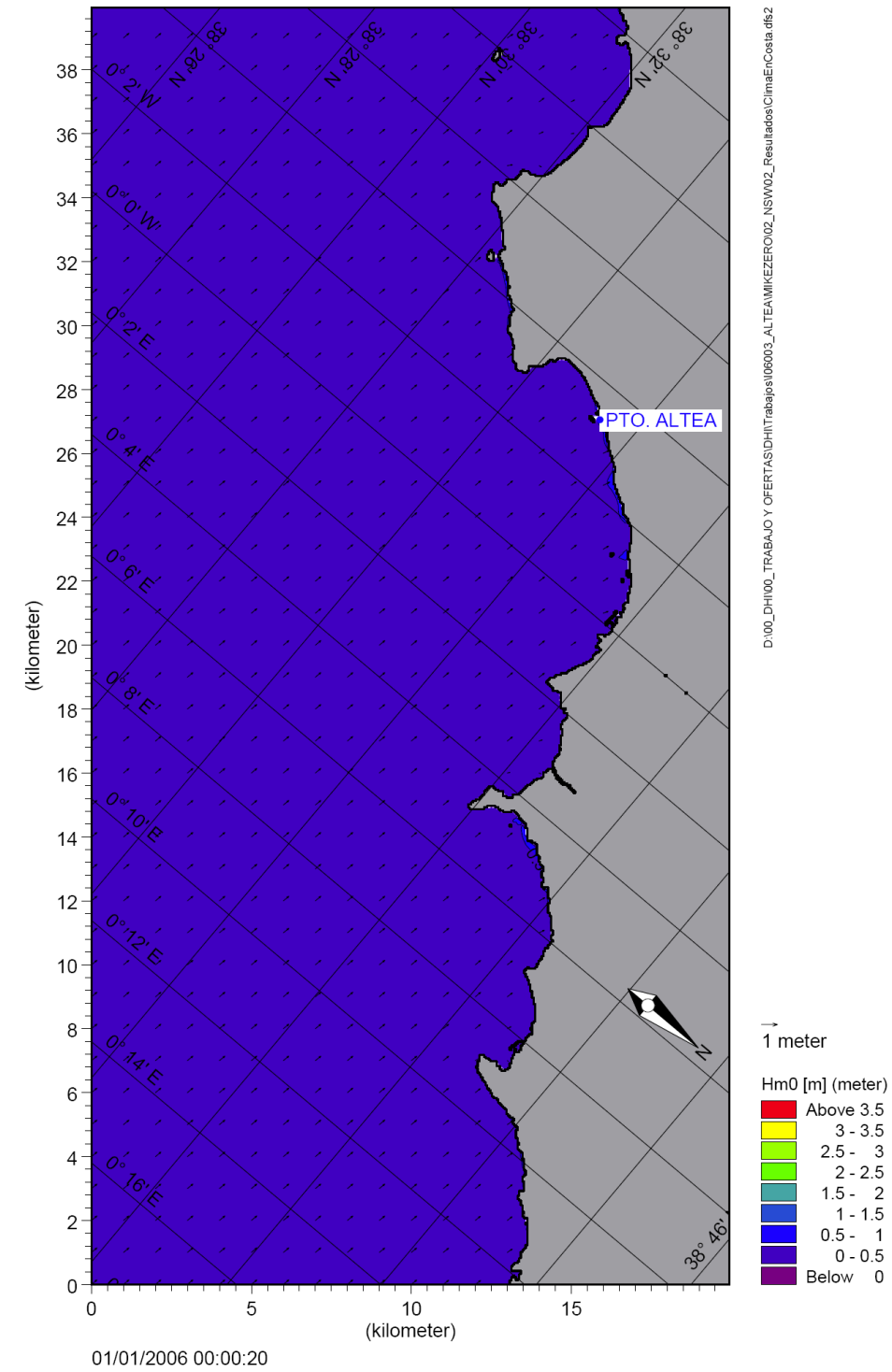
3. PROPAGACIÓN PARABÓLICA EN SITUACIÓN FUTURA 38

1. PROPAGACIÓN ESPECTRAL



DIV MARINA		Client: KV CONSULTORES	
Isabel de Valois, 20 BOADILLA		Project: REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA	
Date: 01/26/06	Init: jmv	Aproximación a costa del clima marítimo obtenido en el punto Wana	Drawing no. CM. 01

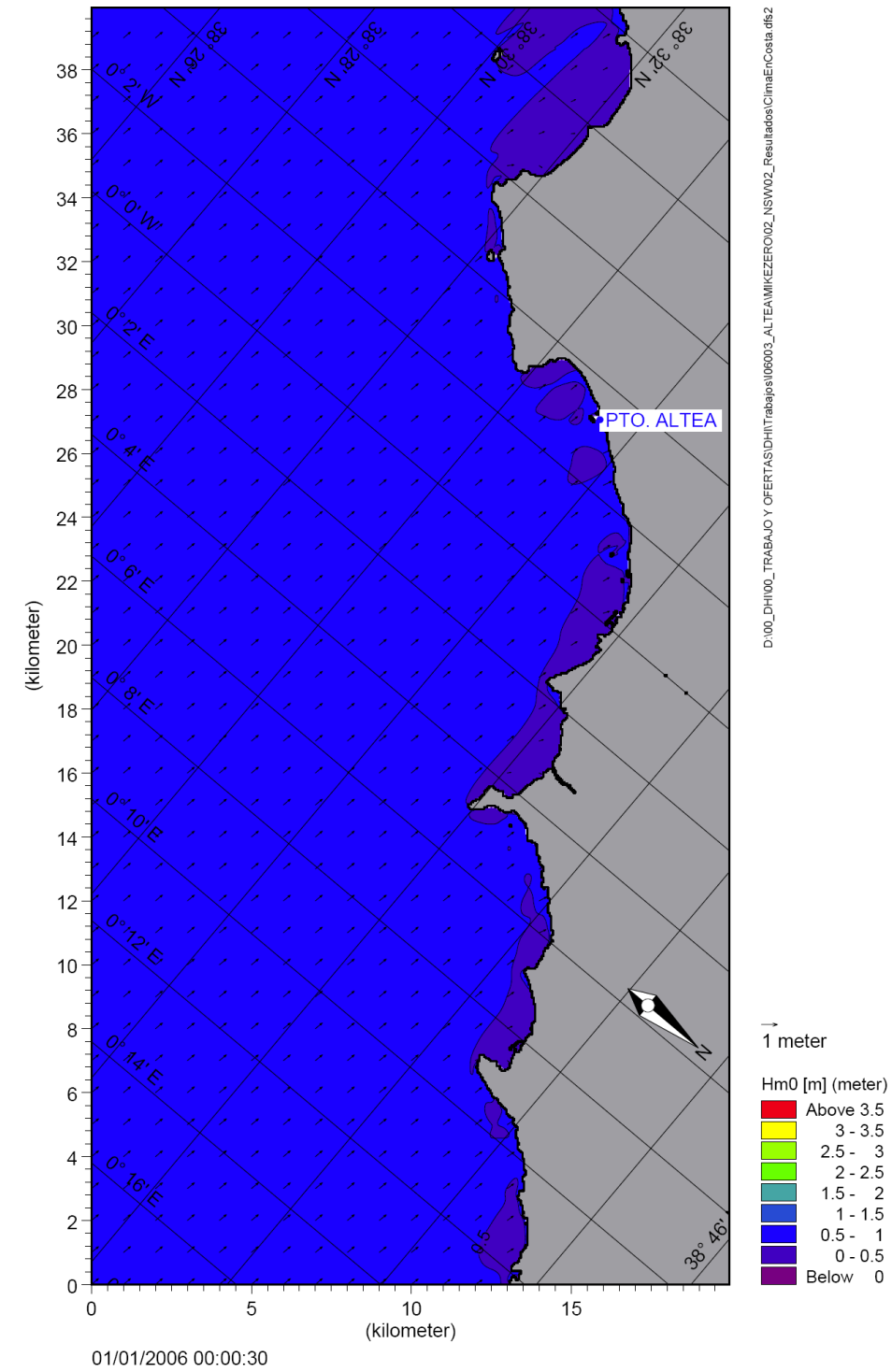
MIKEZero



DIV MARINA	Date: 01/26/06	Aproximación a costa del clima marítimo obtenido en el punto Wana	Drawing no. CM. 01
Isabel de Valois, 20 BOADILLA	Init: jmv		

Client: KV CONSULTORES
Project: REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA

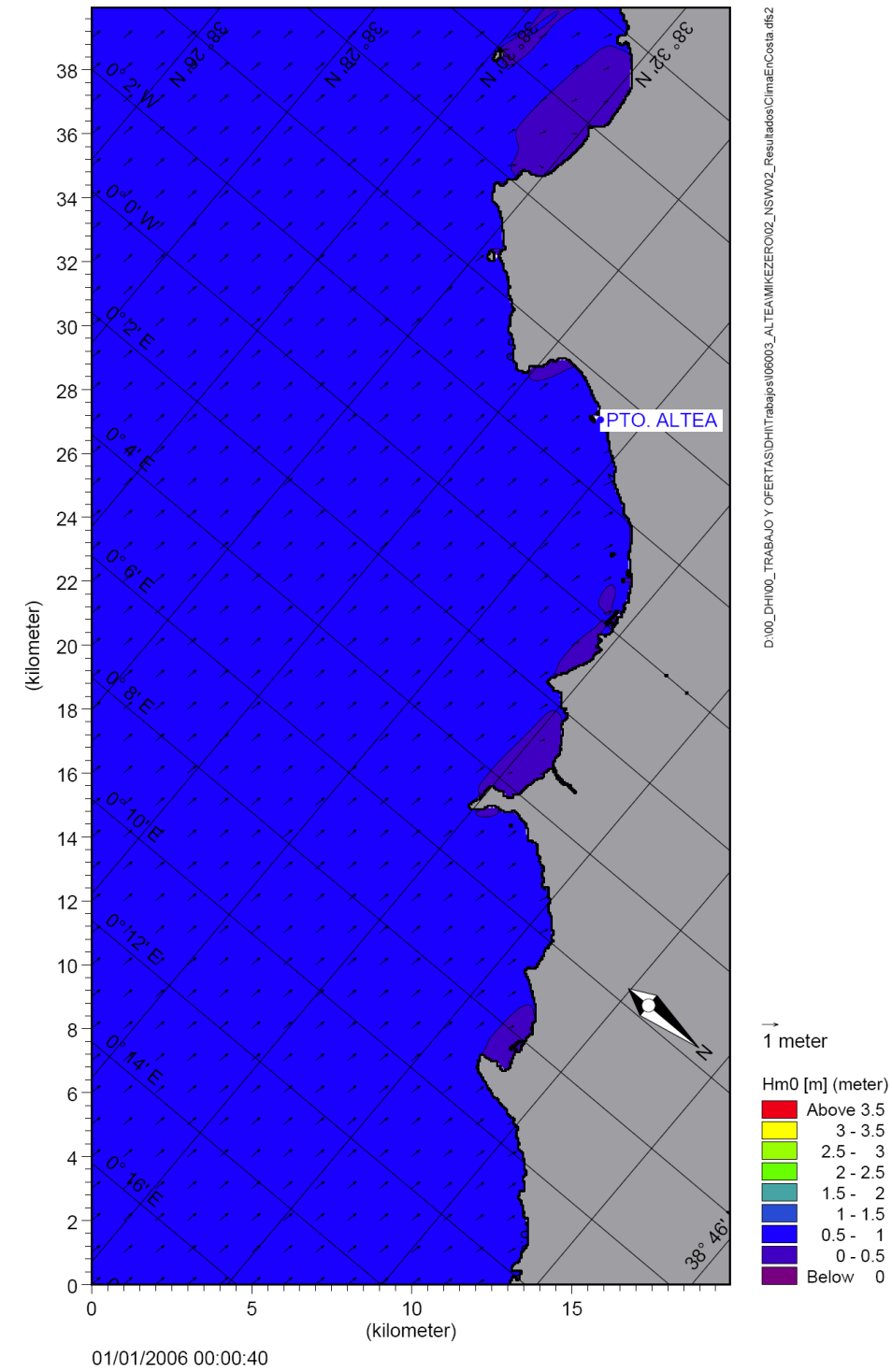
MIKEZero



DIV MARINA	Date: 01/26/06	Aproximación a costa del clima marítimo obtenido en el punto Wana	Drawing no. CM. 01
Isabel de Valois, 20 BOADILLA	Init: jmv		

Client: KV CONSULTORES
Project: REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA

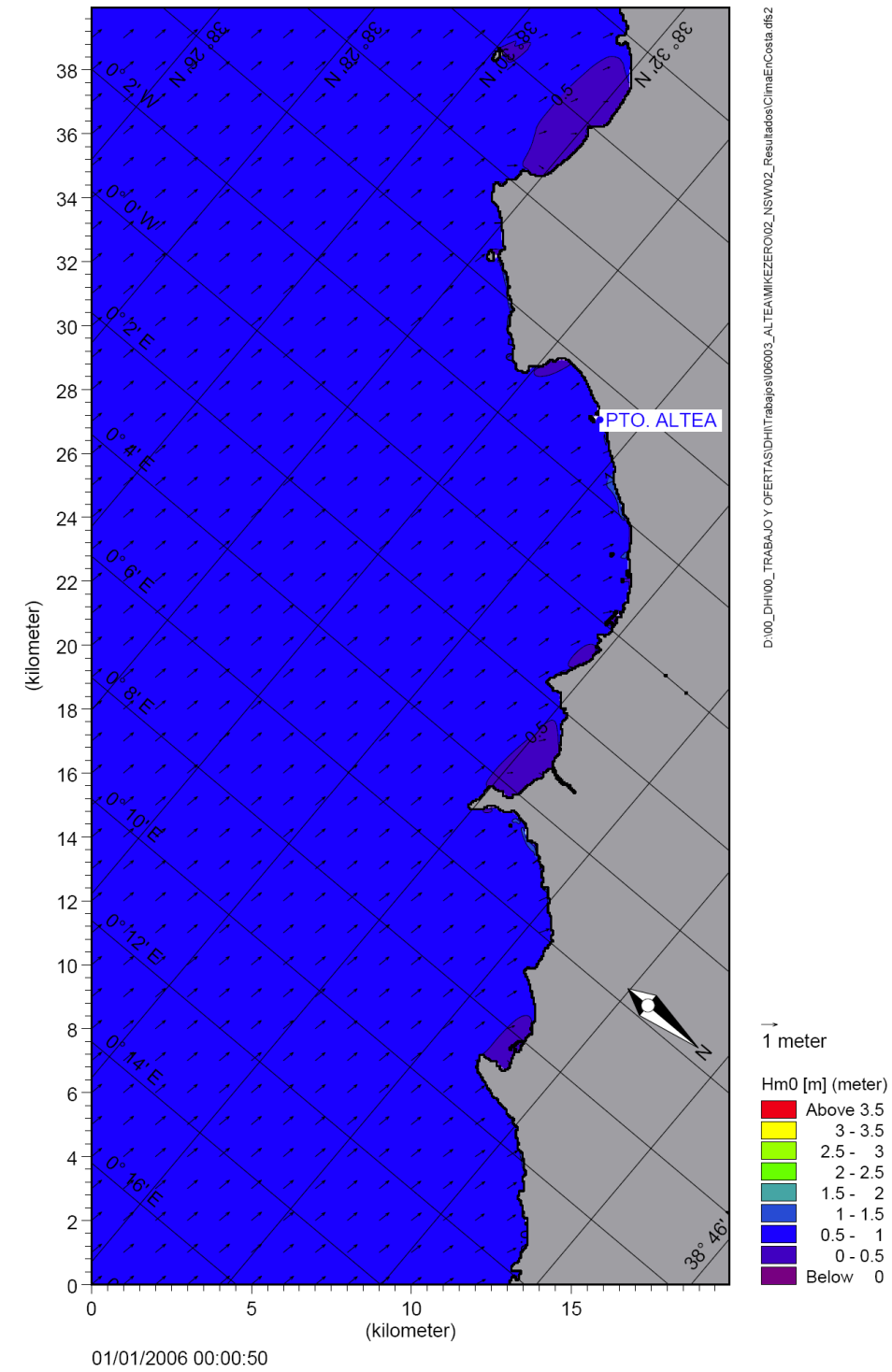
MIKEZero



DIV MARINA	Date: 01/26/06	Aproximación a costa del clima marítimo obtenido en el punto Wana	Drawing no. CM. 01
Isabel de Valois, 20 BOADILLA	Init: jmv		

Client: KV CONSULTORES
Project: REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA

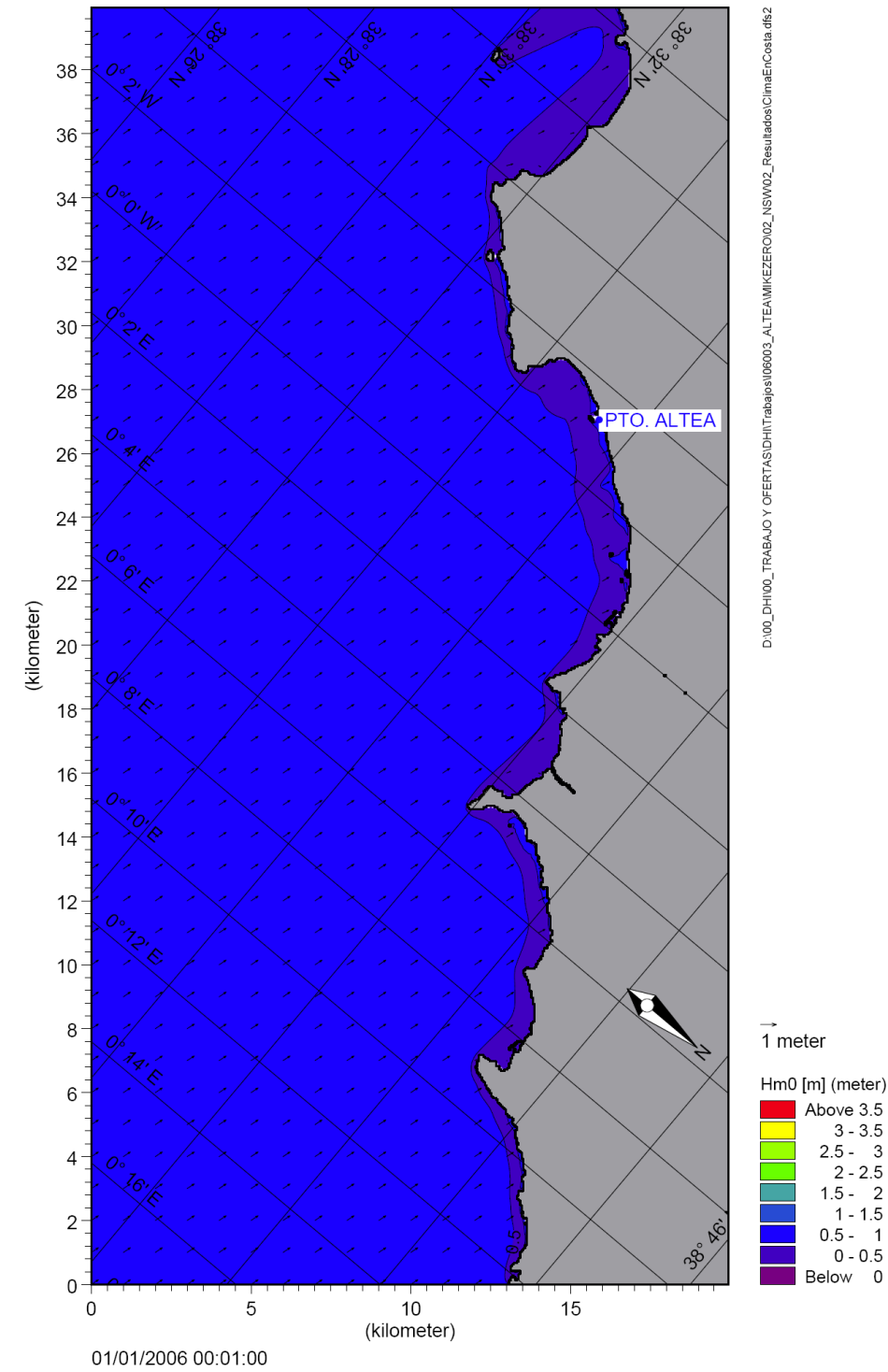
MIKEZero



DIV MARINA	Date: 01/26/06	Aproximación a costa del clima marítimo obtenido en el punto Wana	Drawing no. CM. 01
Isabel de Valois, 20 BOADILLA	Init: jmv		

Client: KV CONSULTORES
Project: REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA

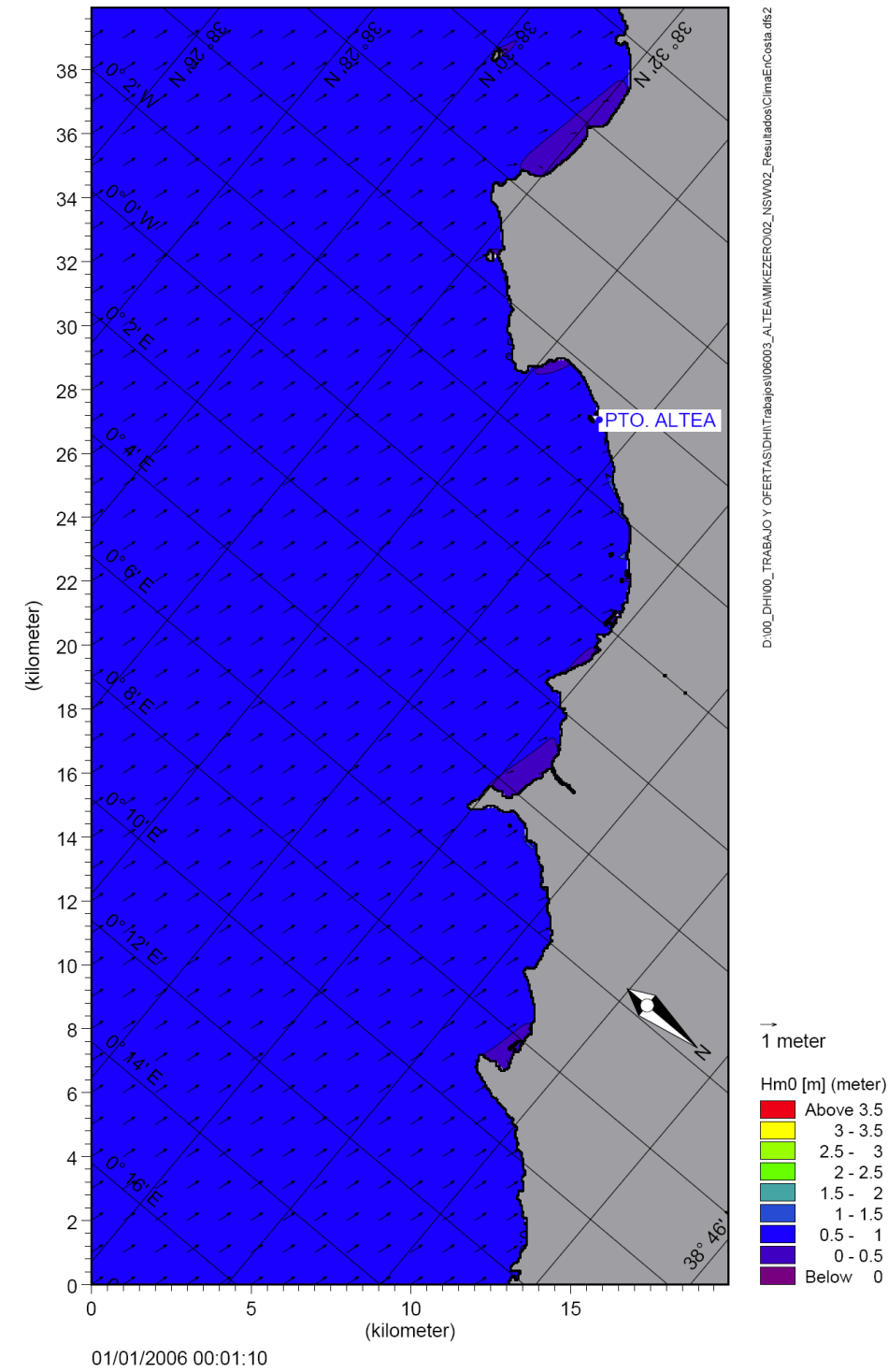
MIKEZero



DIV MARINA	Date: 01/26/06	Aproximación a costa del clima marítimo obtenido en el punto Wana	Drawing no. CM. 01
Isabel de Valois, 20 BOADILLA	Init: jmv		

Client: KV CONSULTORES
Project: REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA

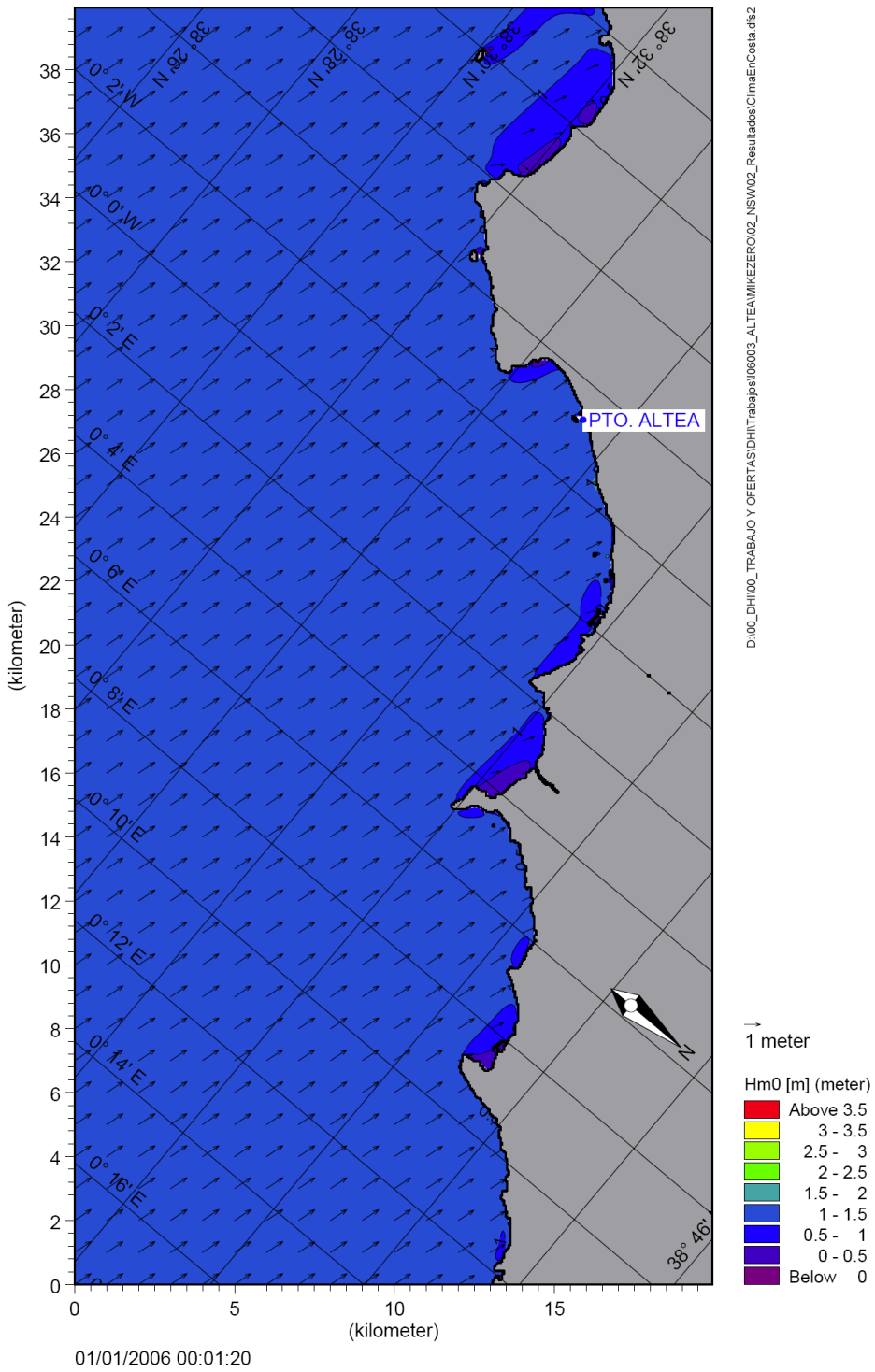
MIKEZero



DIV MARINA	Date: 01/26/06	Aproximación a costa del clima marítimo obtenido en el punto Wana	Drawing no. CM. 01
Isabel de Valois, 20 BOADILLA	Init: jmv		

Client:	KV CONSULTORES
Project:	REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA

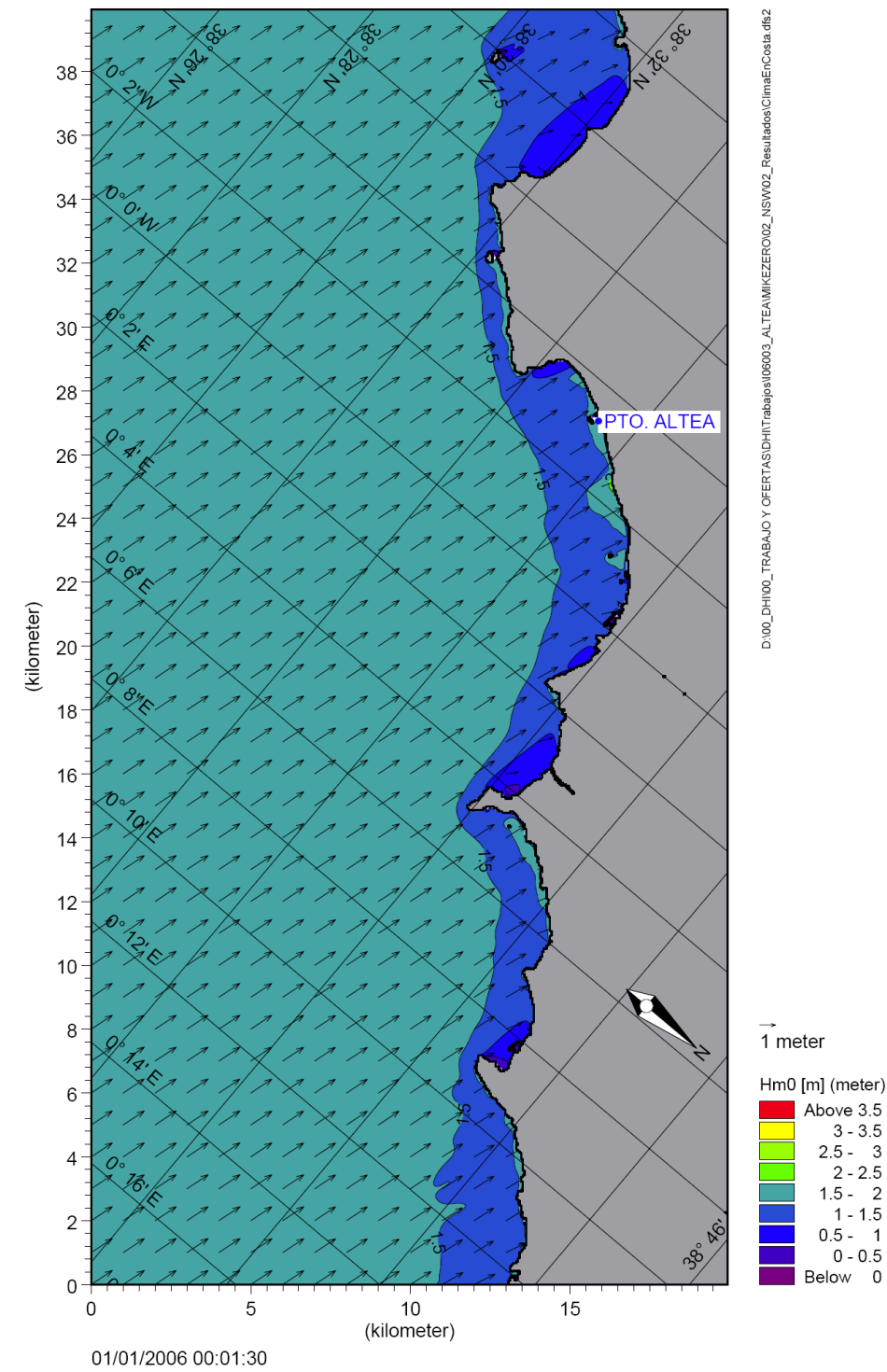
MIKEZero



DIV MARINA	Date: 01/26/06	Aproximación a costa del clima marítimo obtenido en el punto Wana	Drawing no. CM. 01
Isabel de Valois, 20 BOADILLA	Init: jmv		

Client: KV CONSULTORES
Project: REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA

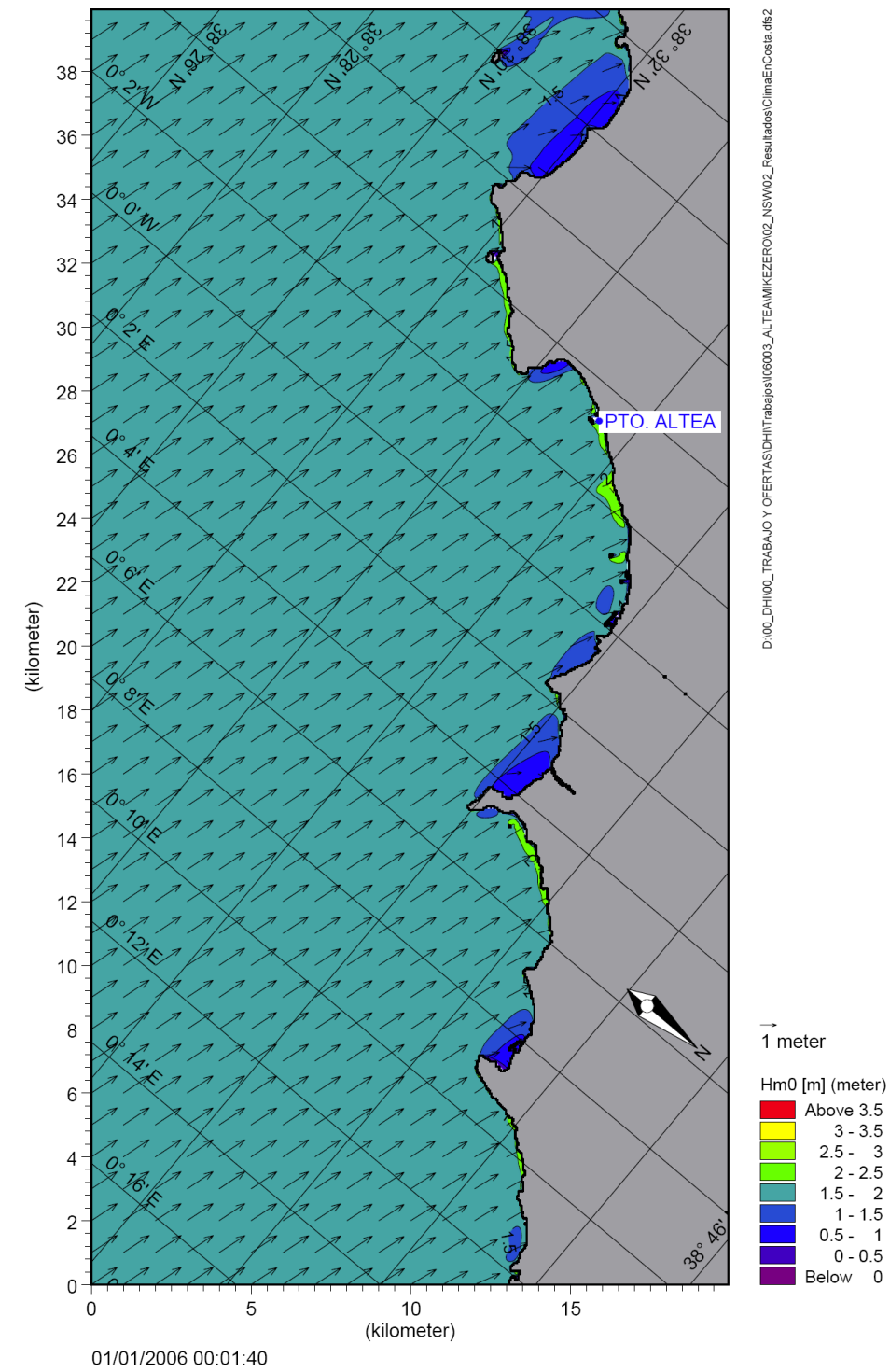
MIKEZero



DIV MARINA	Date: 01/26/06	Aproximación a costa del clima marítimo obtenido en el punto Wana	Drawing no. CM. 01
Isabel de Valois, 20 BOADILLA	Init: jmv		

Client: KV CONSULTORES
Project: REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA

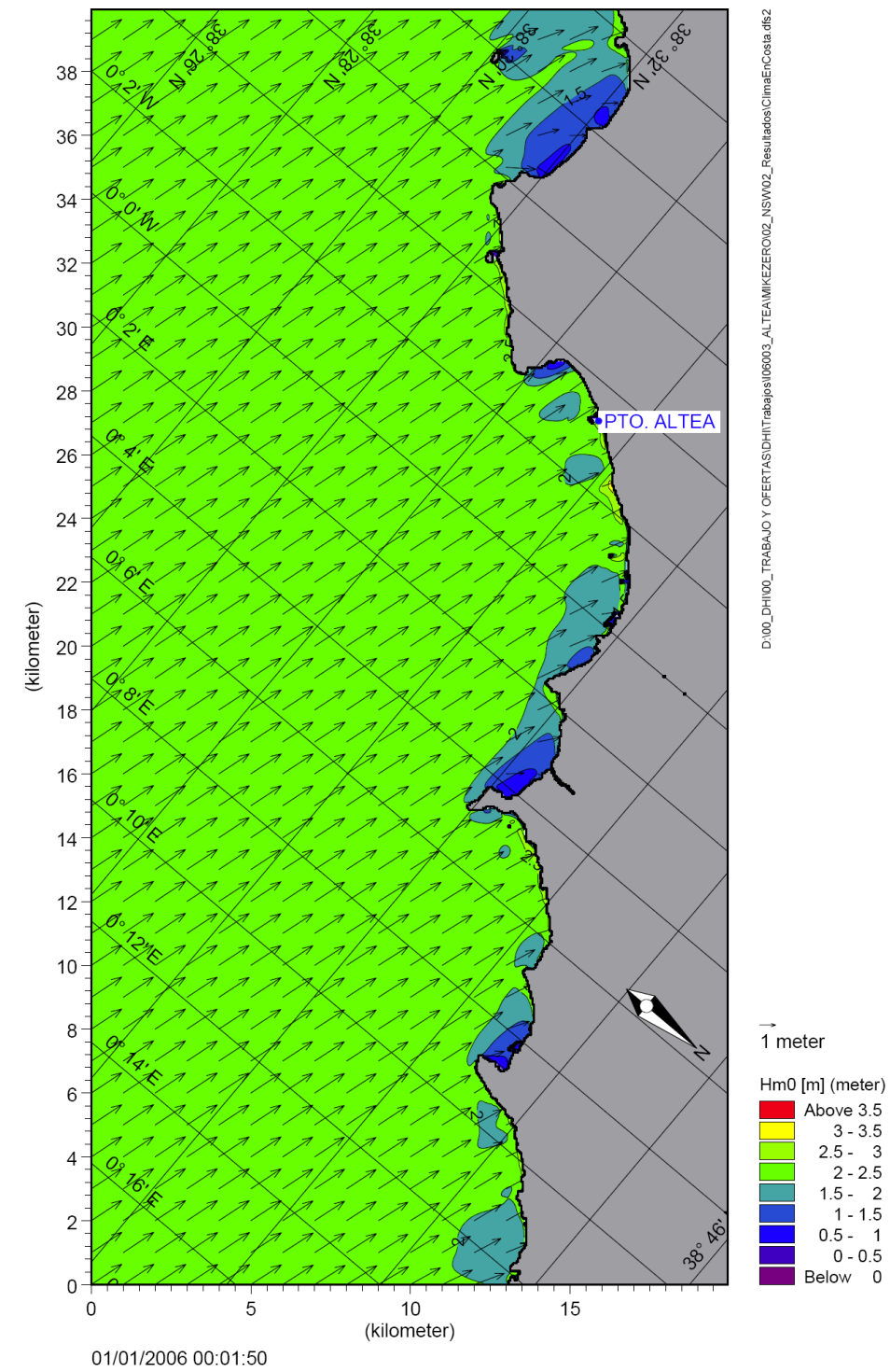
MIKEZero



DIV MARINA	Date: 01/26/06	Aproximación a costa del clima marítimo obtenido en el punto Wana	Drawing no. CM. 01
Isabel de Valois, 20 BOADILLA	Init: jmv		

Client:	KV CONSULTORES
Project:	REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA

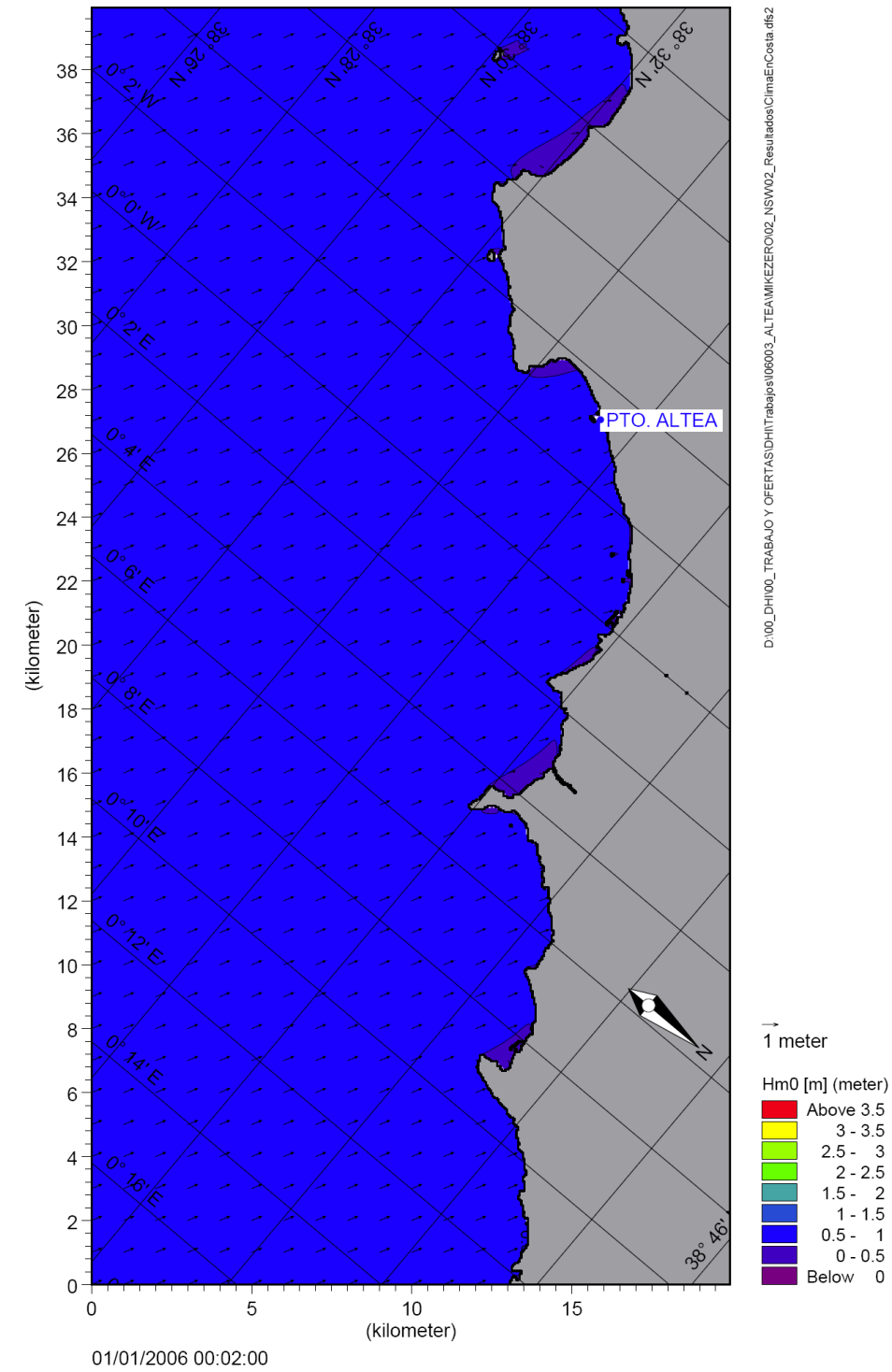
MIKEZero



DIV MARINA	Date: 01/26/06	Aproximación a costa del clima marítimo obtenido en el punto Wana	Drawing no. CM. 01
Isabel de Valois, 20 BOADILLA	Init: jmv		

Client: KV CONSULTORES
Project: REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA

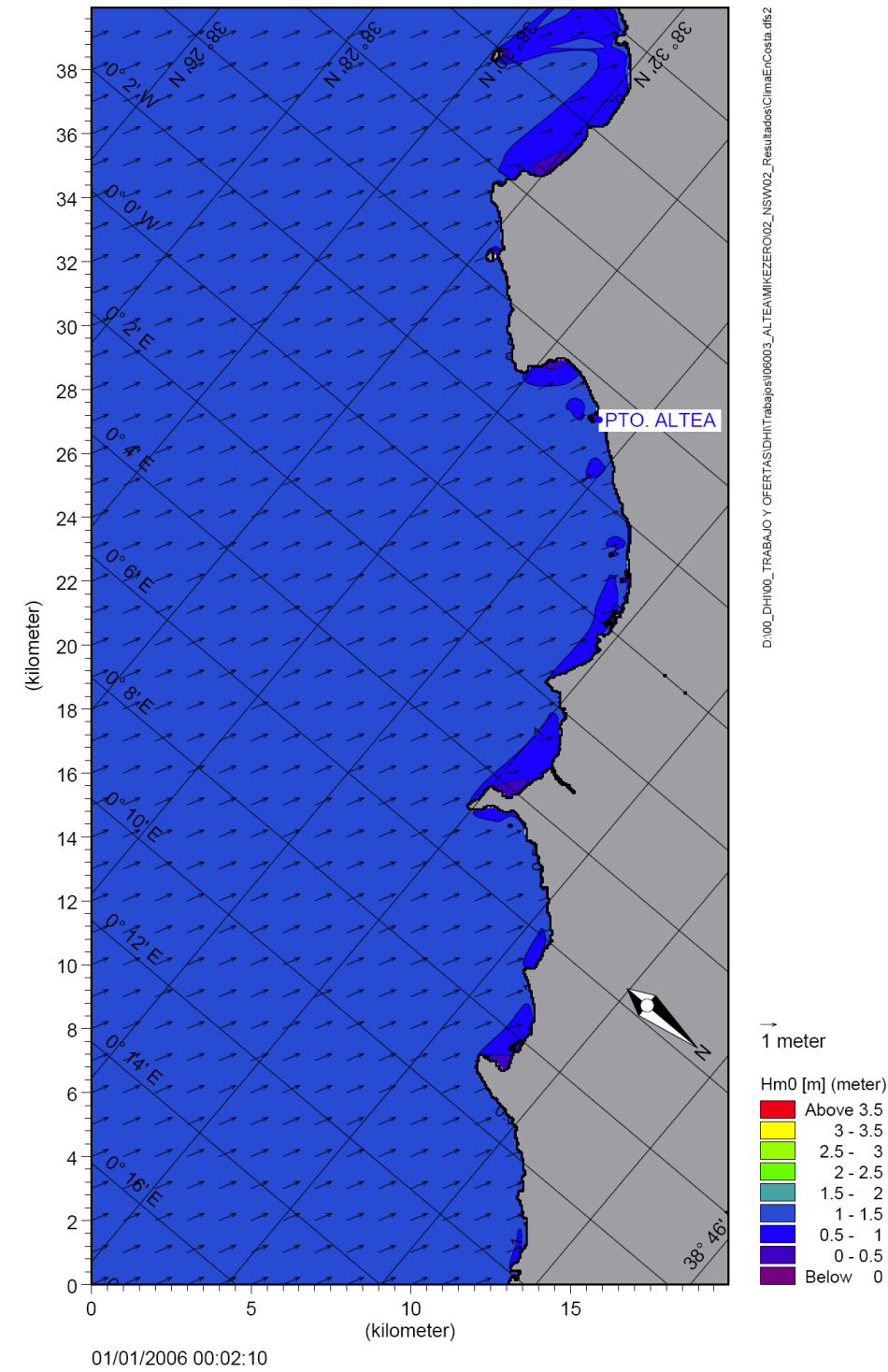
MIKEZero



DIV MARINA	Date: 01/26/06	Aproximación a costa del clima marítimo obtenido en el punto Wana	Drawing no. CM. 01
Isabel de Valois, 20 BOADILLA	Init: jmv		

Client: KV CONSULTORES
Project: REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA

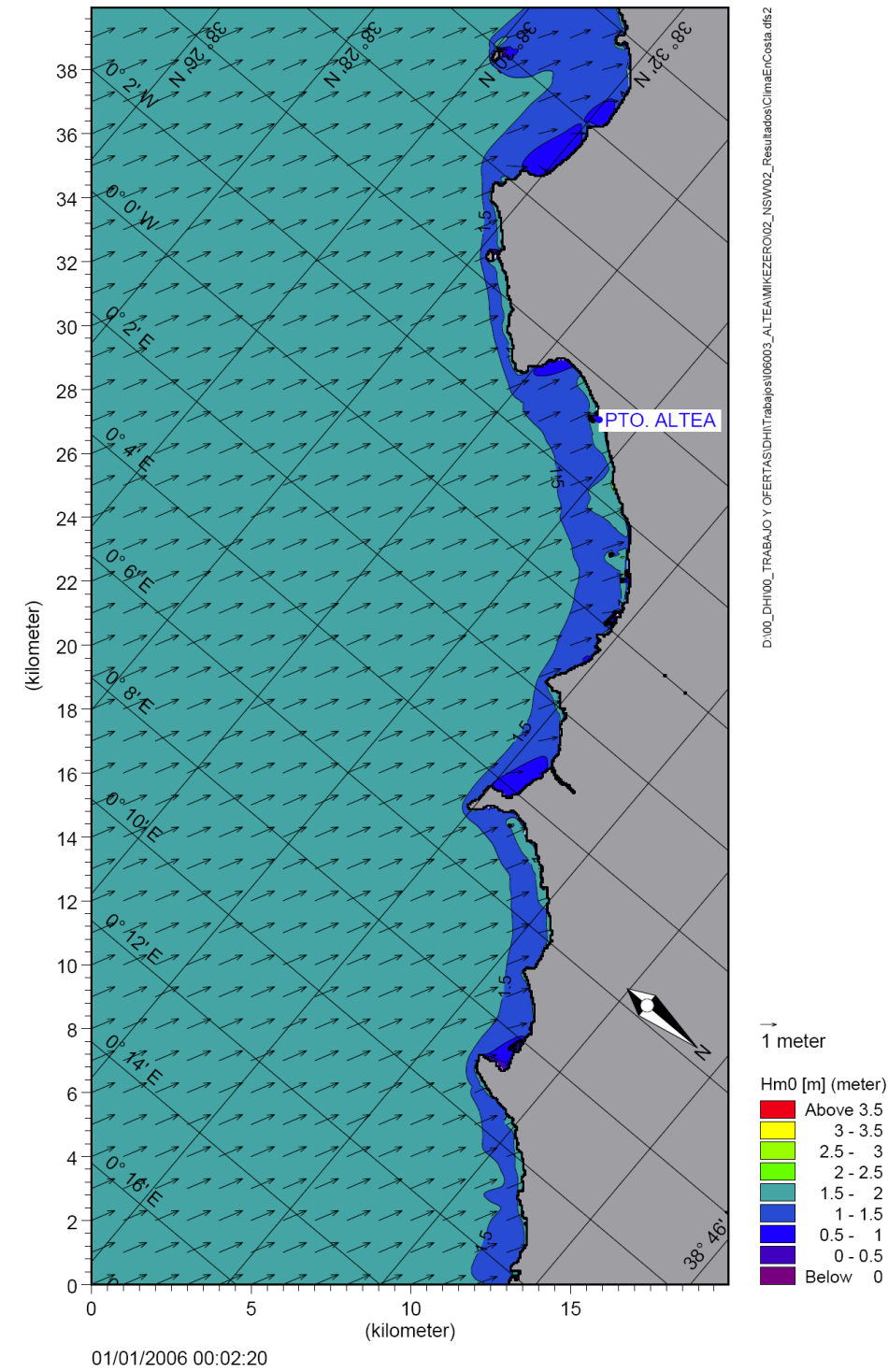
MIKEZero



DIV MARINA	Date: 01/26/06	Aproximación a costa del clima marítimo obtenido en el punto Wana	Drawing no. CM. 01
Isabel de Valois, 20 BOADILLA	Init: jmv		

Client: KV CONSULTORES
Project: REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA

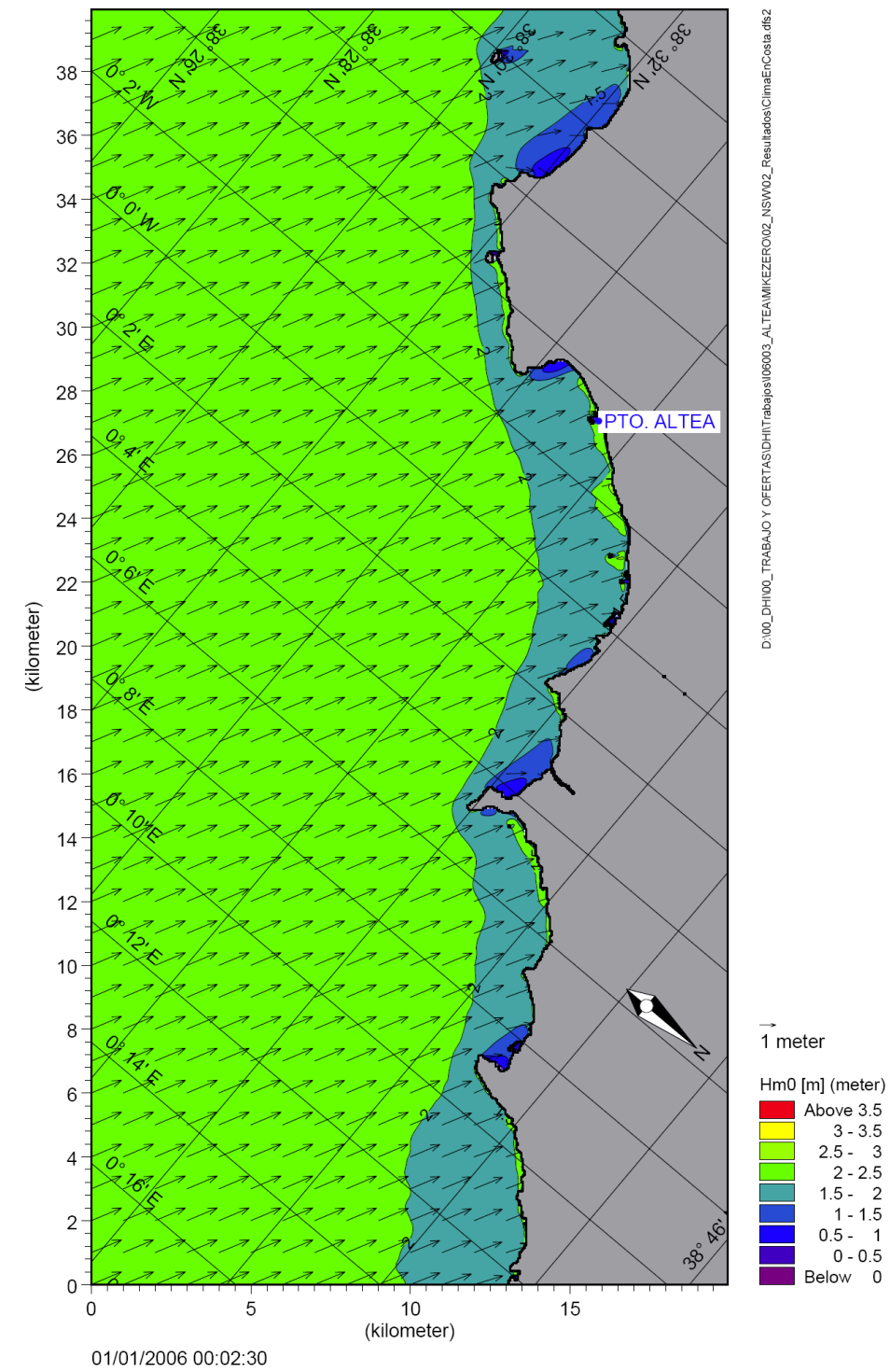
MIKEZero



DIV MARINA	Date: 01/26/06	Aproximación a costa del clima marítimo obtenido en el punto Wana	Drawing no. CM. 01
Isabel de Valois, 20 BOADILLA	Init: jmv		

Client:	KV CONSULTORES
Project:	REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA

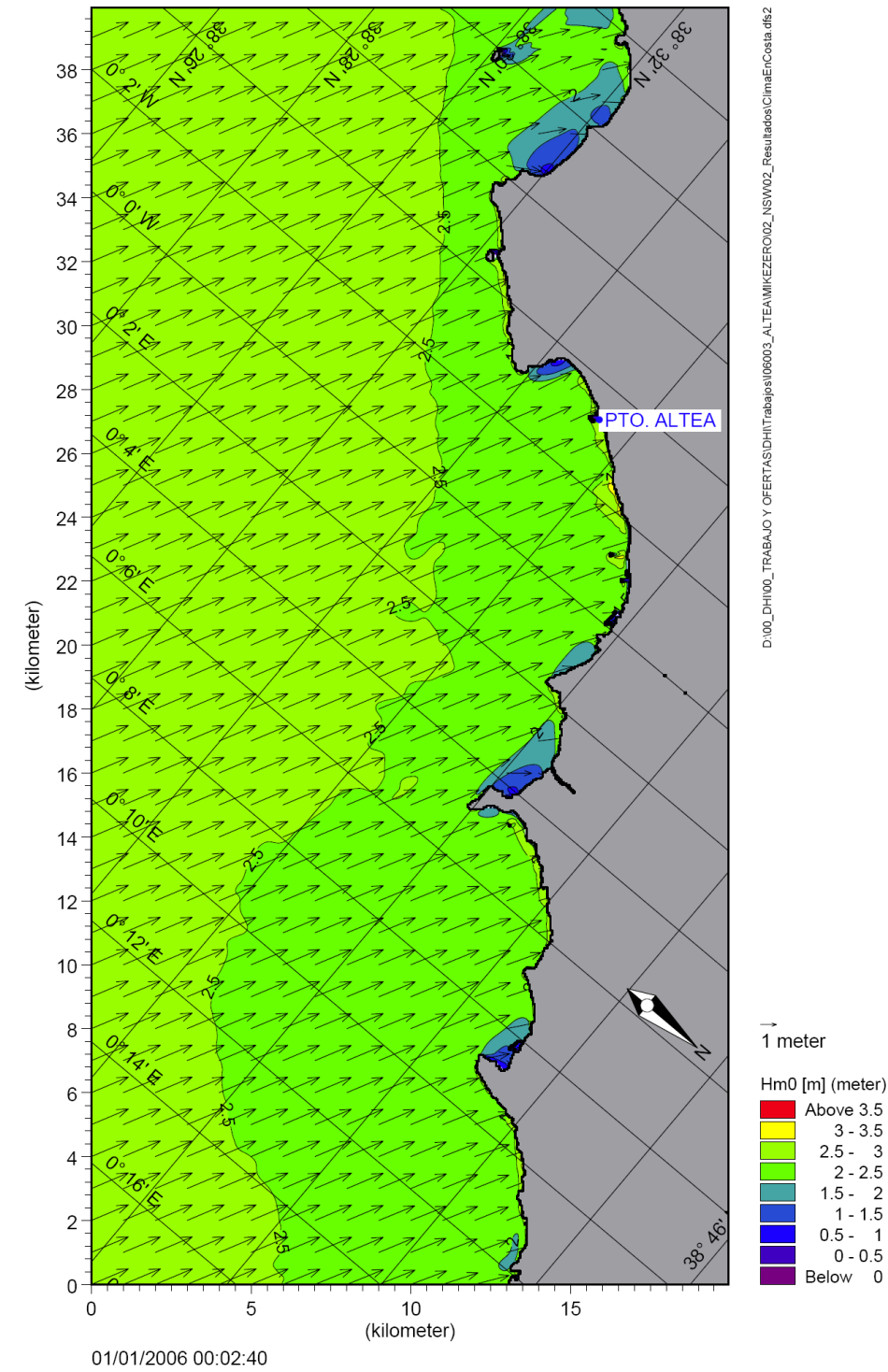
MIKEZero



DIV MARINA	Date: 01/26/06	Aproximación a costa del clima marítimo obtenido en el punto Wana	Drawing no. CM. 01
Isabel de Valois, 20 BOADILLA	Init: jmv		

Client: KV CONSULTORES
Project: REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA

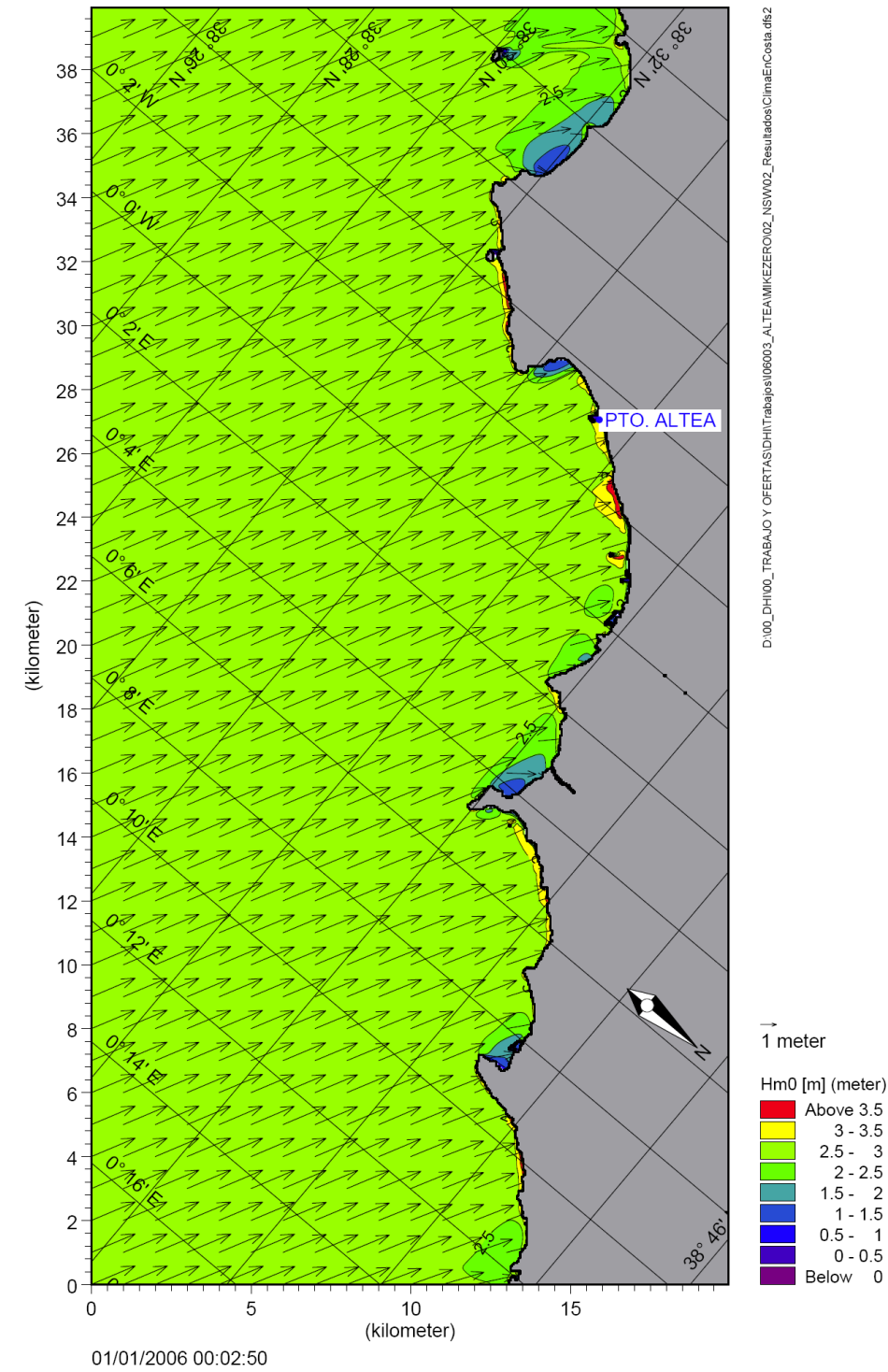
MIKEZero



DIV MARINA	Date: 01/26/06	Aproximación a costa del clima marítimo obtenido en el punto Wana	Drawing no. CM. 01
Isabel de Valois, 20 BOADILLA	Init: jmv		

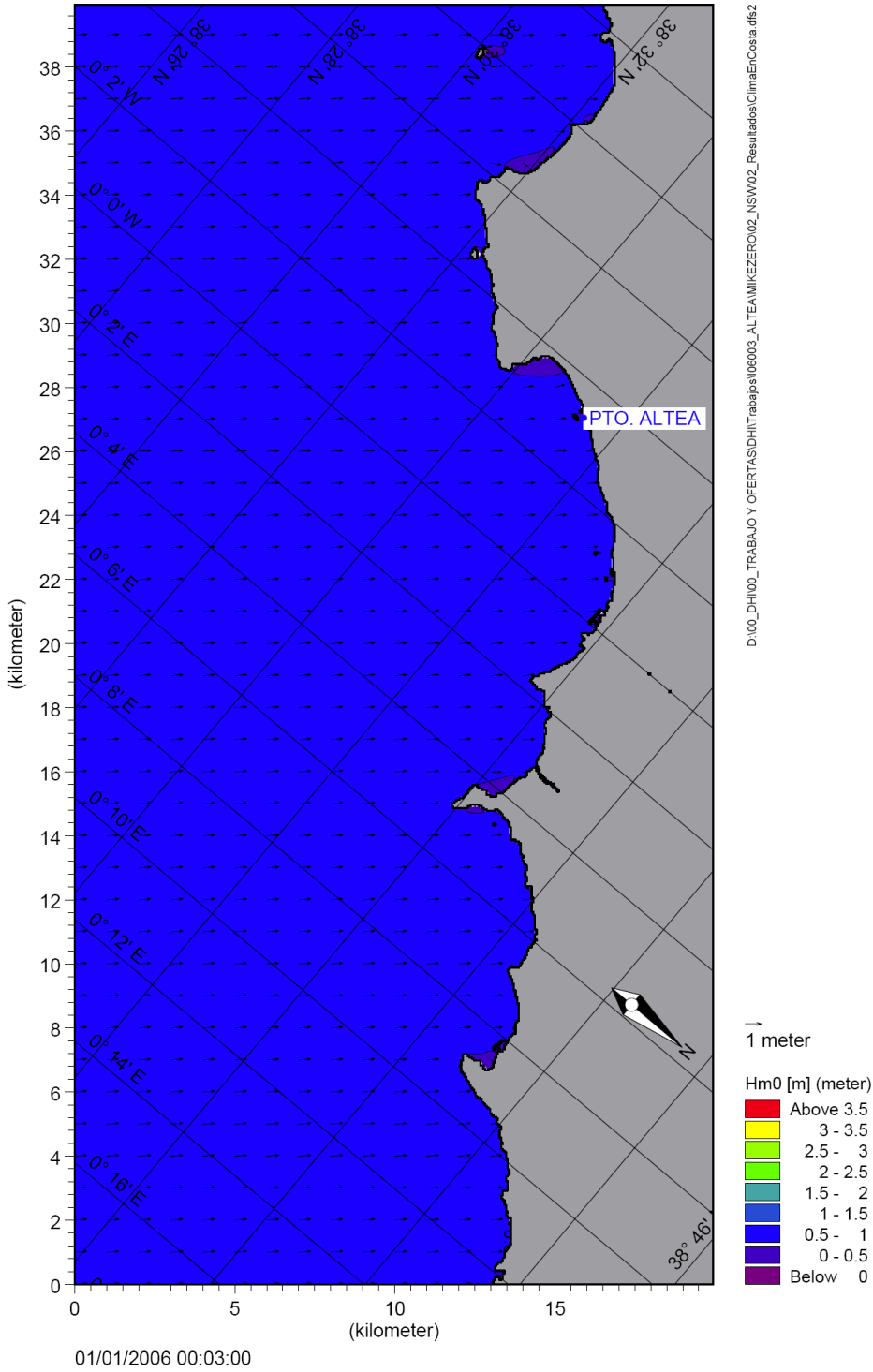
Client: KV CONSULTORES
Project: REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA

MIKEZero



DIV MARINA	Date: 01/26/06	Client: KV CONSULTORES Project: REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA Aproximación a costa del clima marítimo obtenido en el punto Wana	Drawing no. CM. 01
Isabel de Valois, 20 BOADILLA	Init: jmv		

MIKEZero

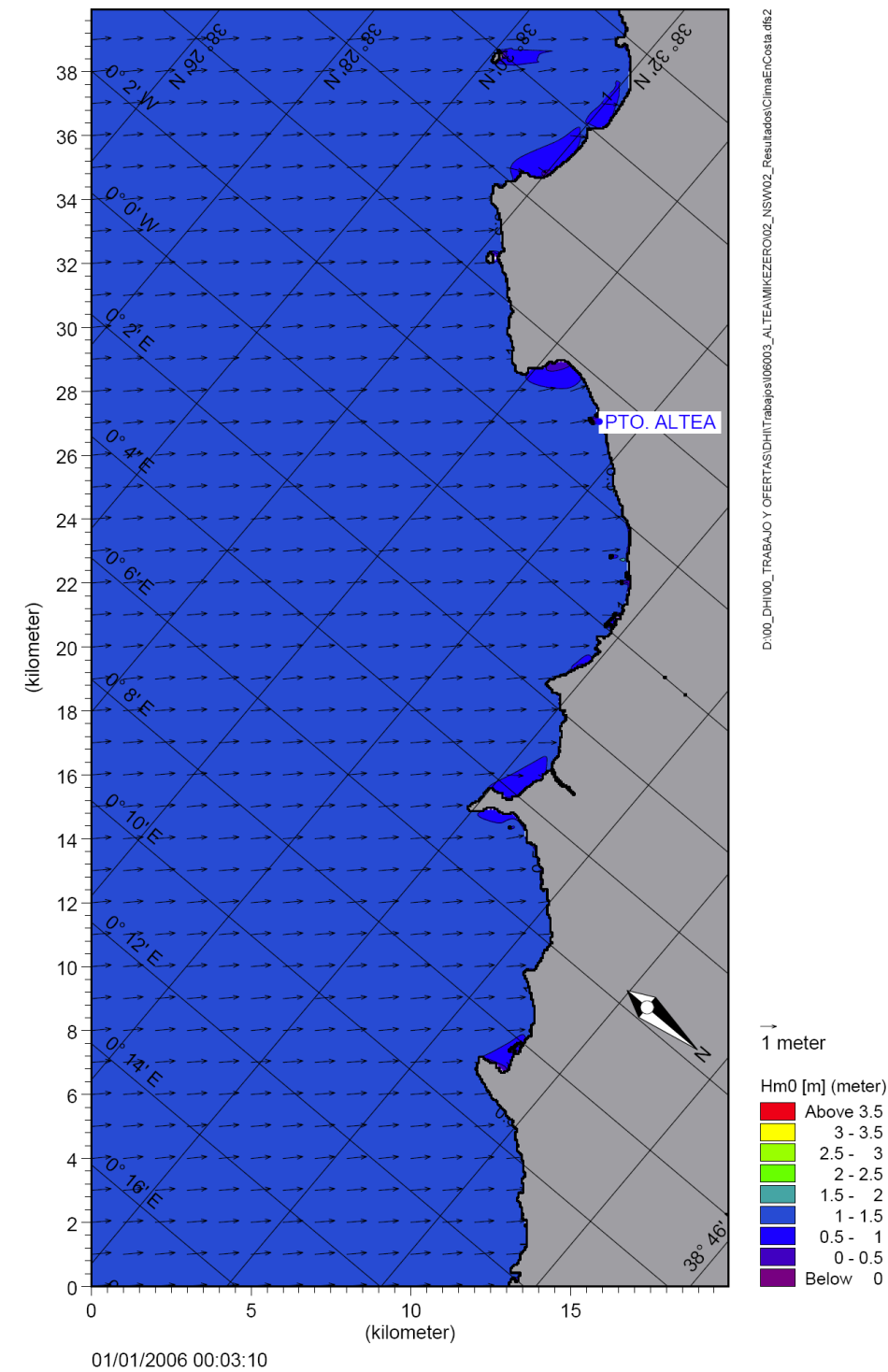


DIV MARINA	Date: 01/26/06	Aproximación a costa del clima marítimo obtenido en el punto Wana	Drawing no. CM. 01
Isabel de Valois, 20 BOADILLA	Init: jmv		

Client: KV CONSULTORES
Project: REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA

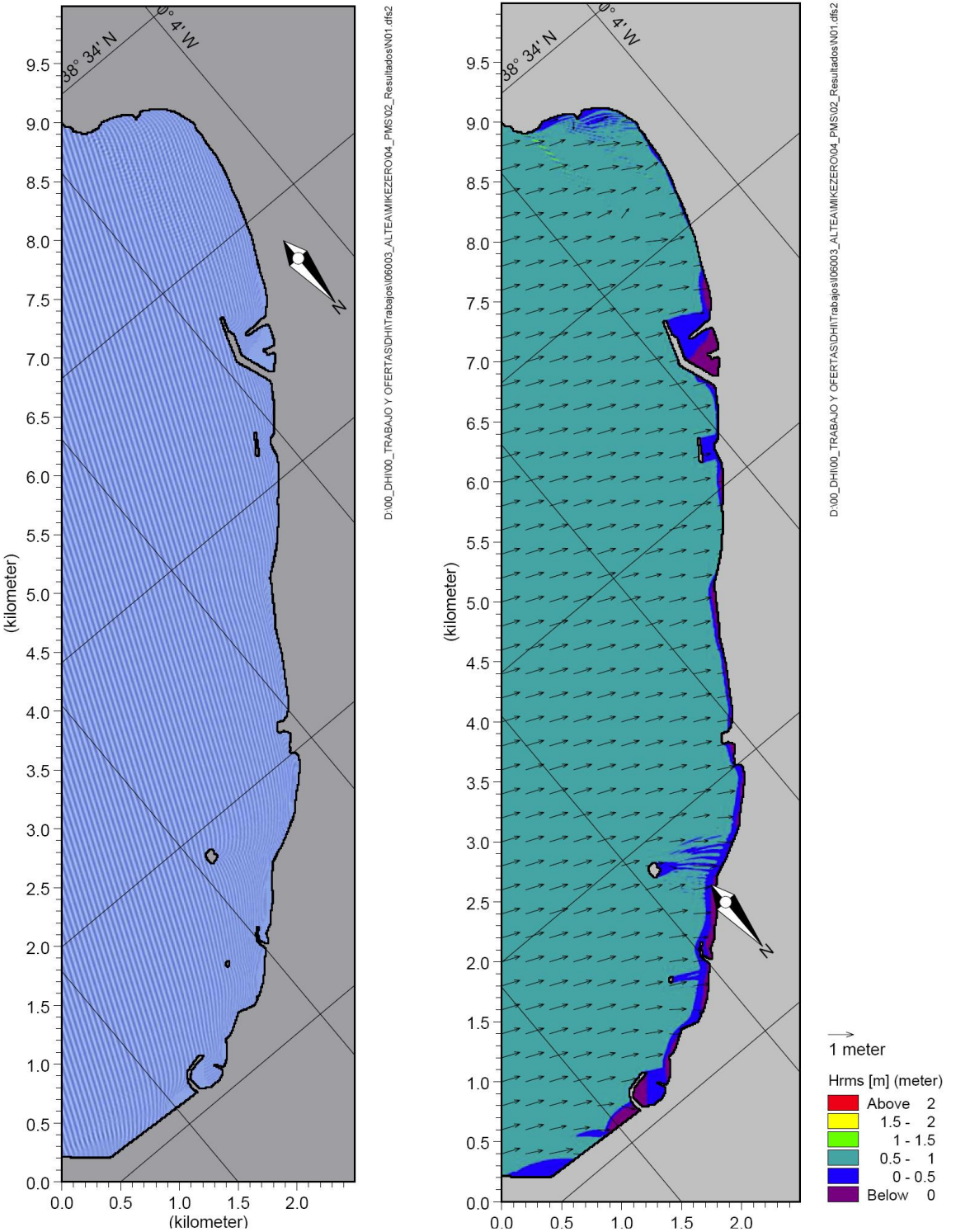
MIKEZero

2. PROPAGACIÓN PARABÓLICA EN SITUACIÓN ACTUAL

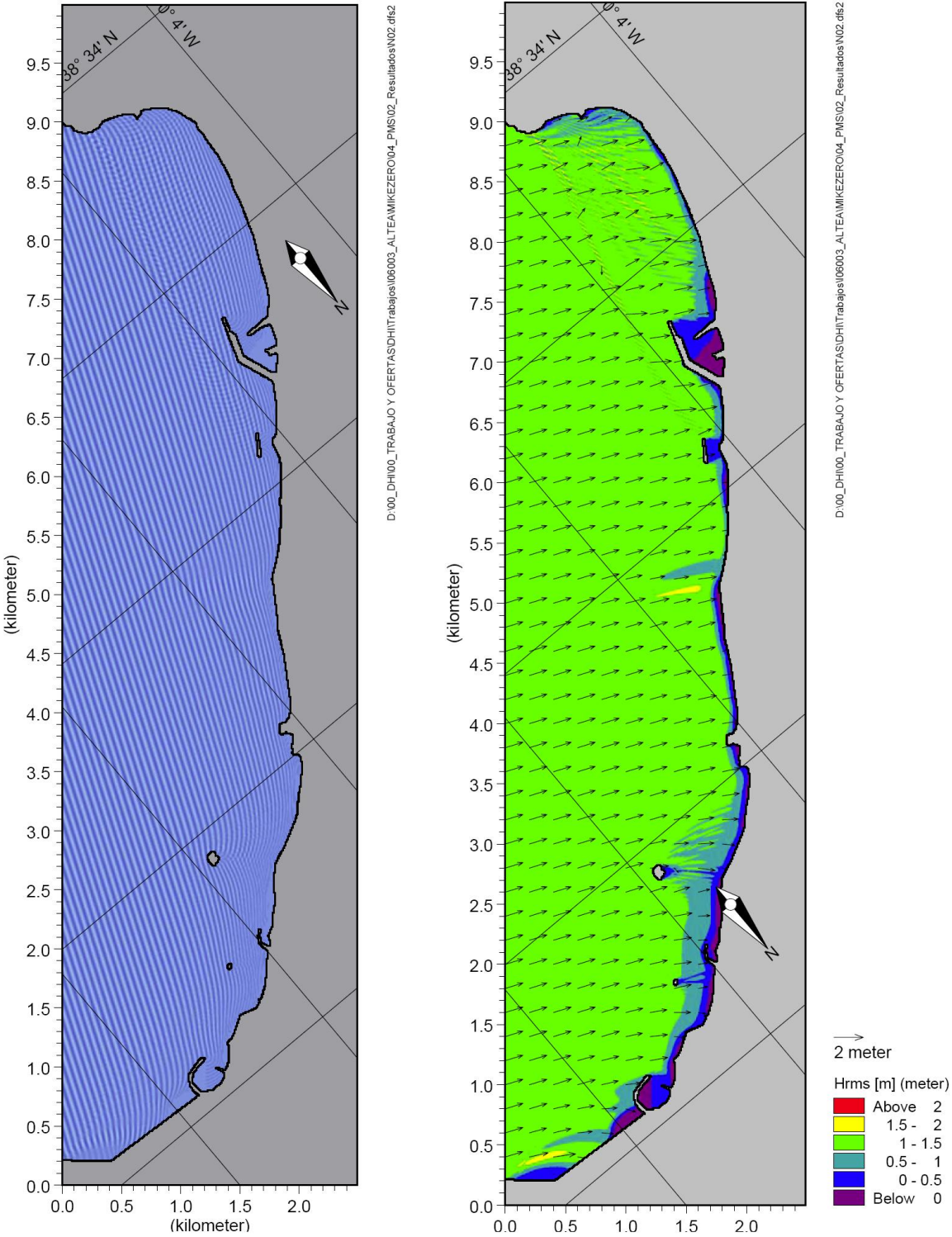


DIV MARINA	Date: 01/26/06	Client: KV CONSULTORES Project: REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA Aproximación a costa del clima marítimo obtenido en el punto Wana	Drawing no. CM. 01
Isabel de Valois, 20 BOADILLA	Init: jmv		

MIKEZero



		Client:	KV CONSULTORES		
		Project:	REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA		
DIV. MARINA	Date:	PROPAGACIÓN OLEAJE MODELO PARABÓLICO Oleaje Ref. 01		Drawing no. PMS - 01	
	01/30/06				
Isabel de Valois, 20 BOADILLA	Init:				
	jmv				



DIV. MARINA

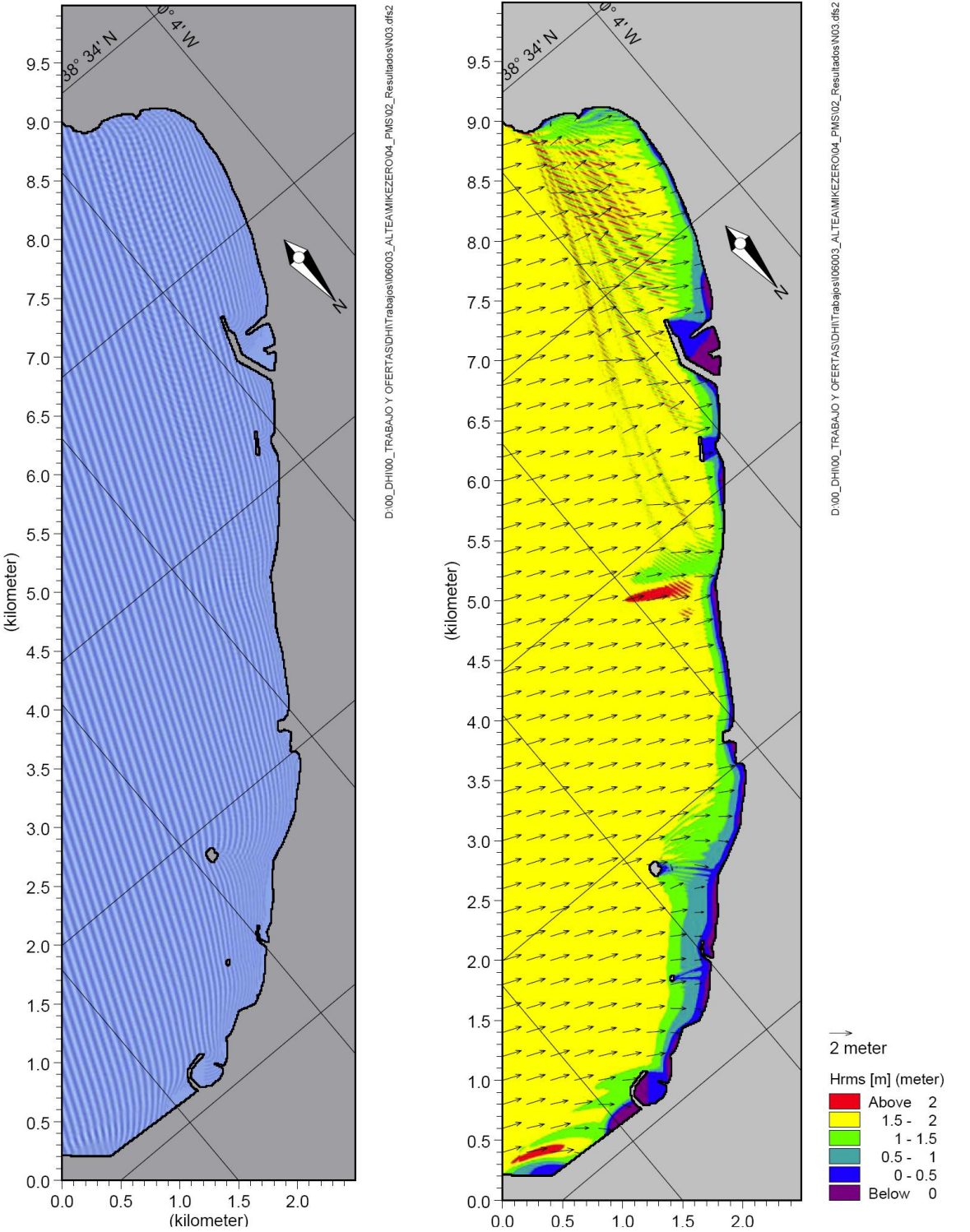
Date: 01/30/06

Isabel de Valois, 20 BOADILLA

Init: jmv

Client:	KV CONSULTORES		
Project:	REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA		
	PROPAGACIÓN OLEAJE MODELO PARABÓLICO	Drawing no.	
	Oleaje Ref. 02	PMS - 02	

MIKEZero



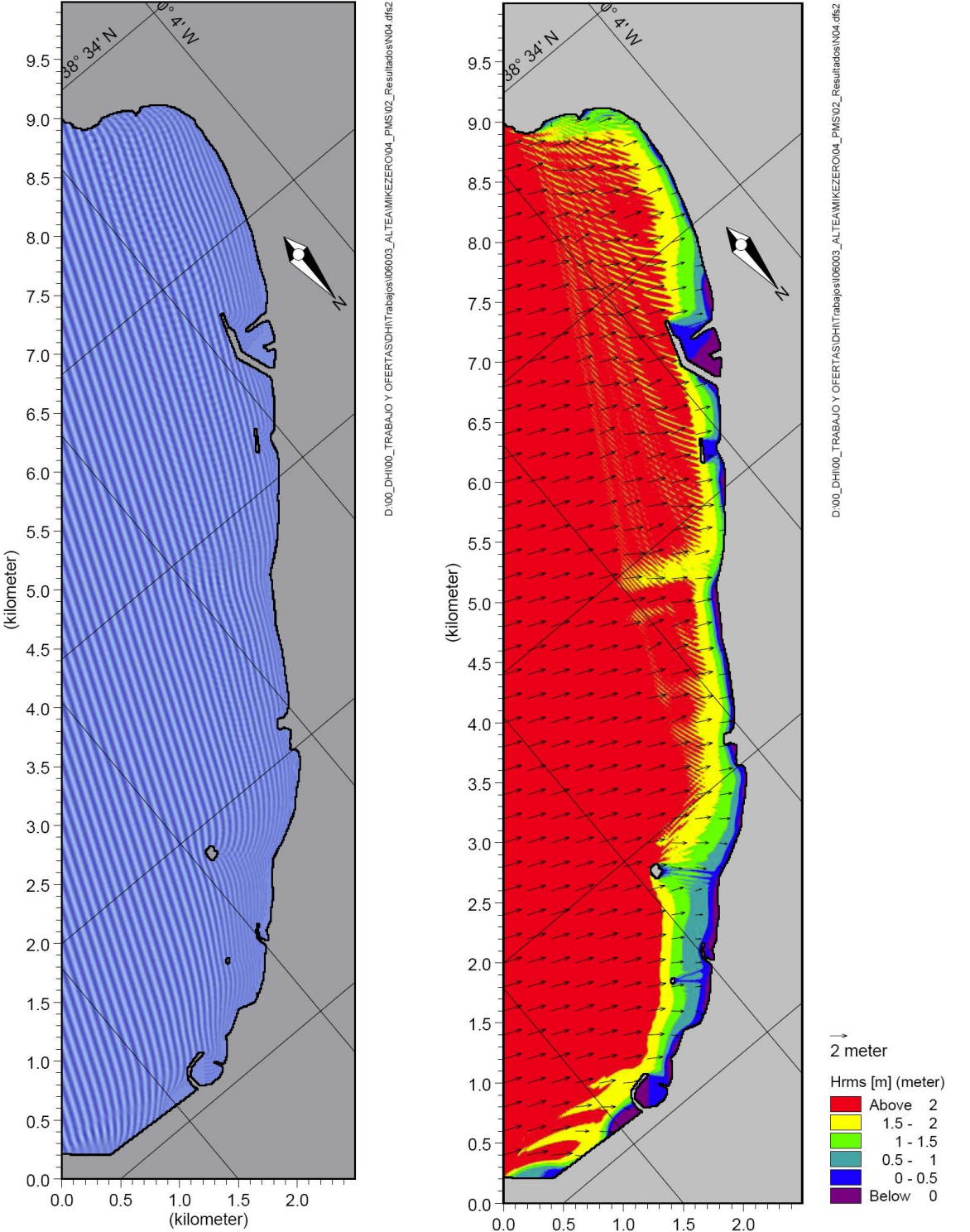
DIV. MARINA
Isabel de Valois, 20
BOADILLA

Date:
01/30/06

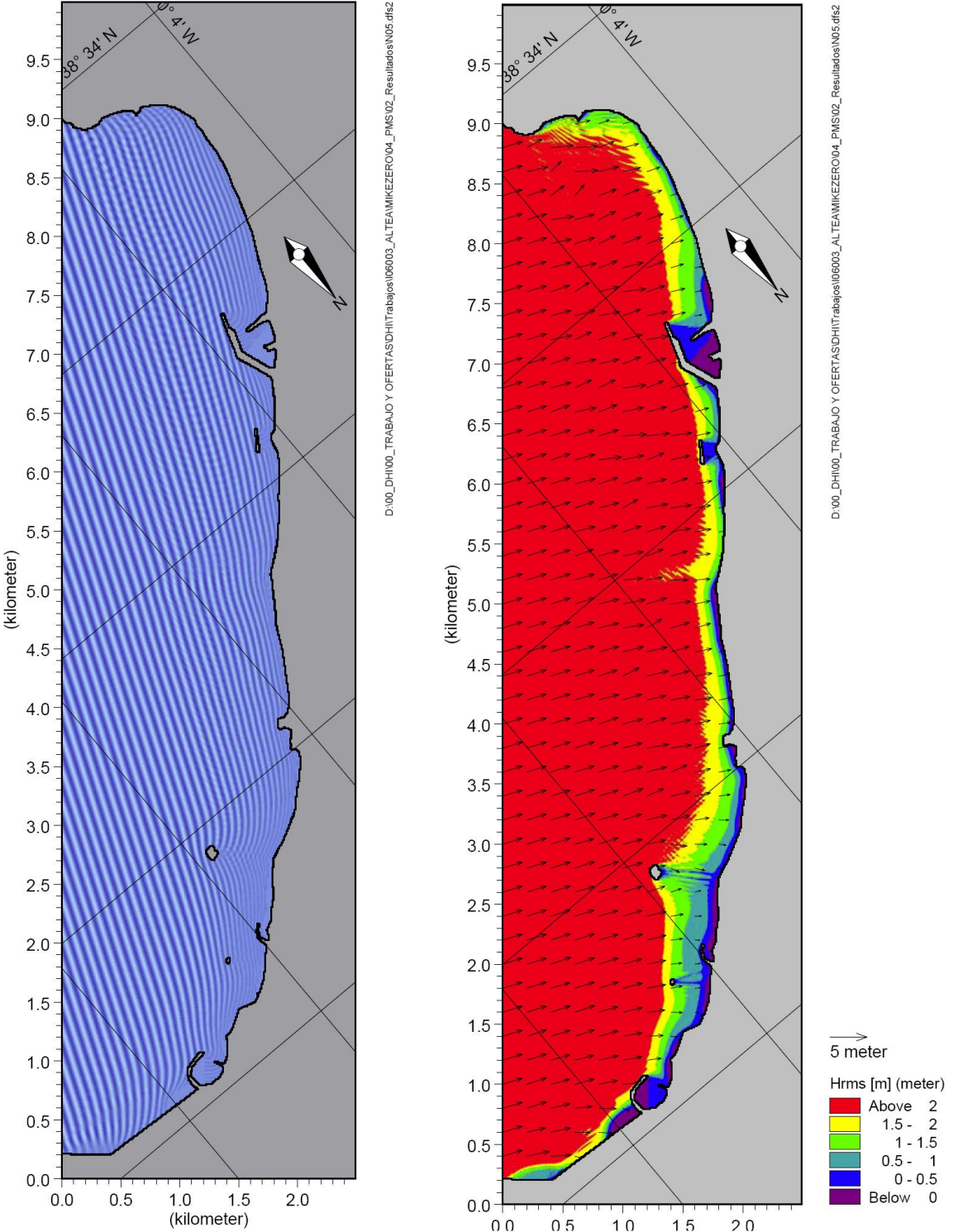
Init:
jmv

Client:	KV CONSULTORES		
Project:	REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA		
	PROPAGACIÓN OLEAJE MODELO PARABÓLICO	Drawing no.	
	Oleaje Ref. 03	PMS - 03	

MIKEZero



DIV. MARINA	Date: 01/30/06	Client: KV CONSULTORES	Project: REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA
Isabel de Valois, 20 BOADILLA	Init: jmv	Drawing no. PMS - 04	



DIV. MARINA

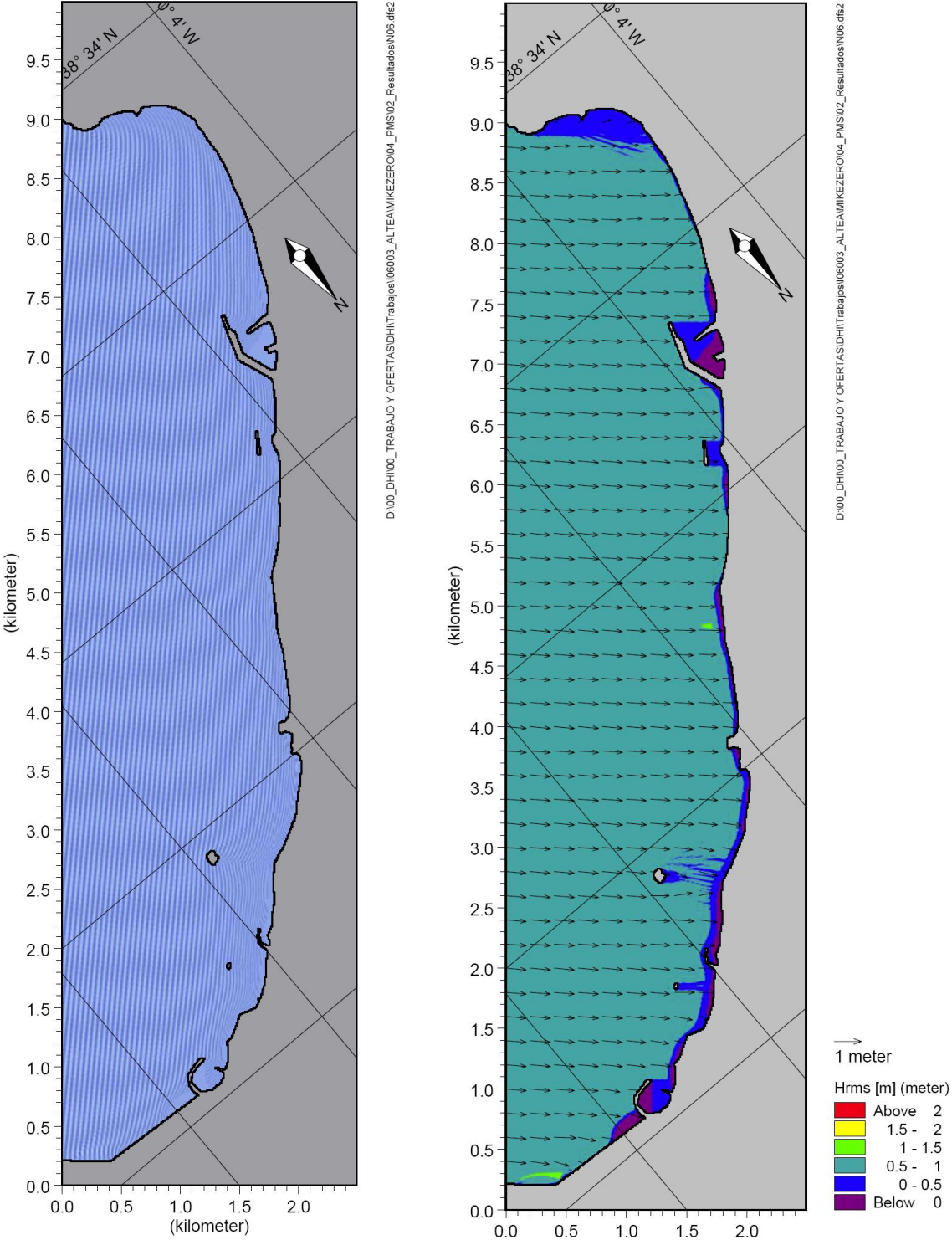
Date: 01/30/06

Isabel de Valois, 20 BOADILLA

Init: jmv

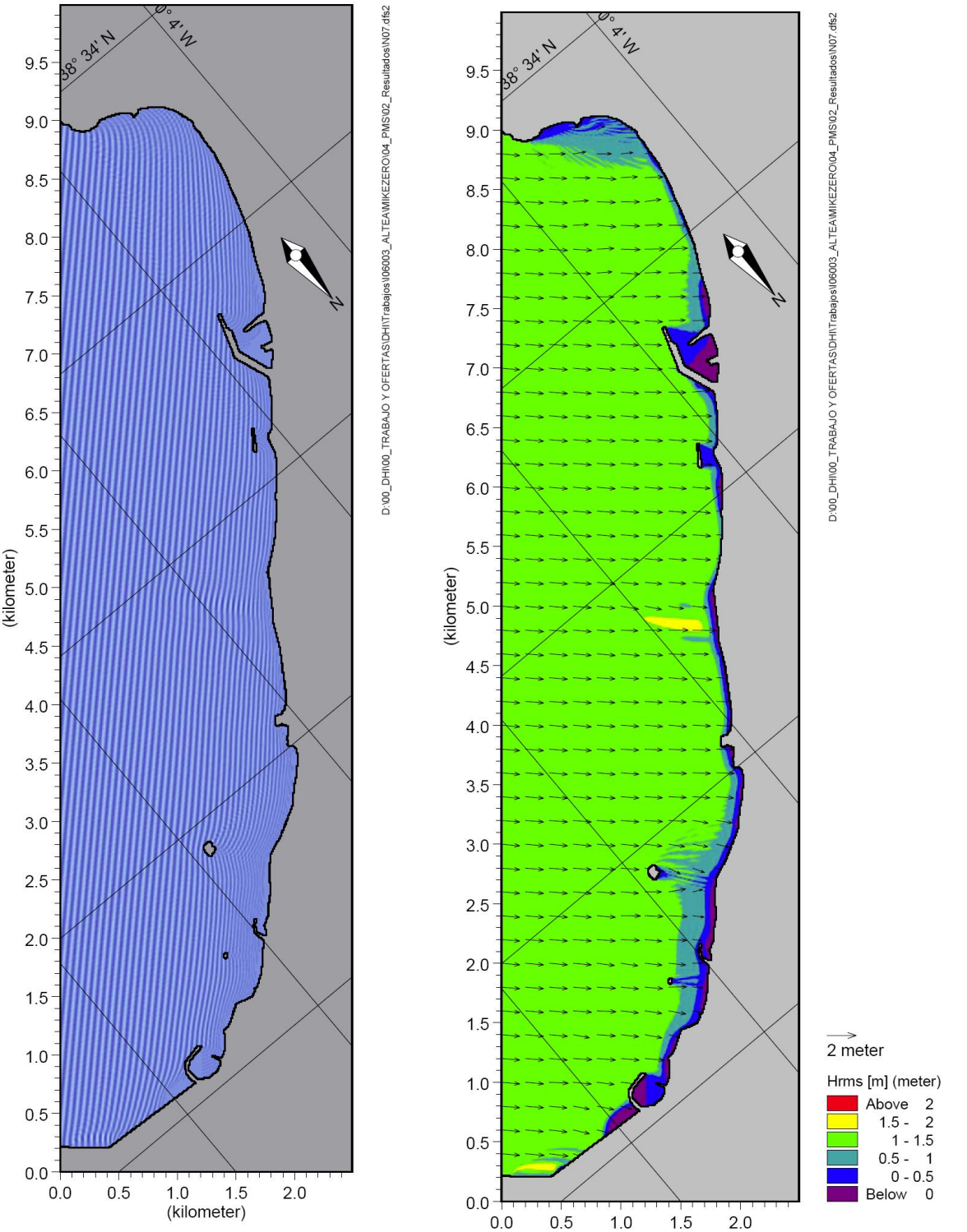
Client:	KV CONSULTORES
Project:	REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA
PROPAGACIÓN OLAJE MODELO PARABÓLICO Oleaje Ref. 05	Drawing no. PMS - 05

MIKEZero

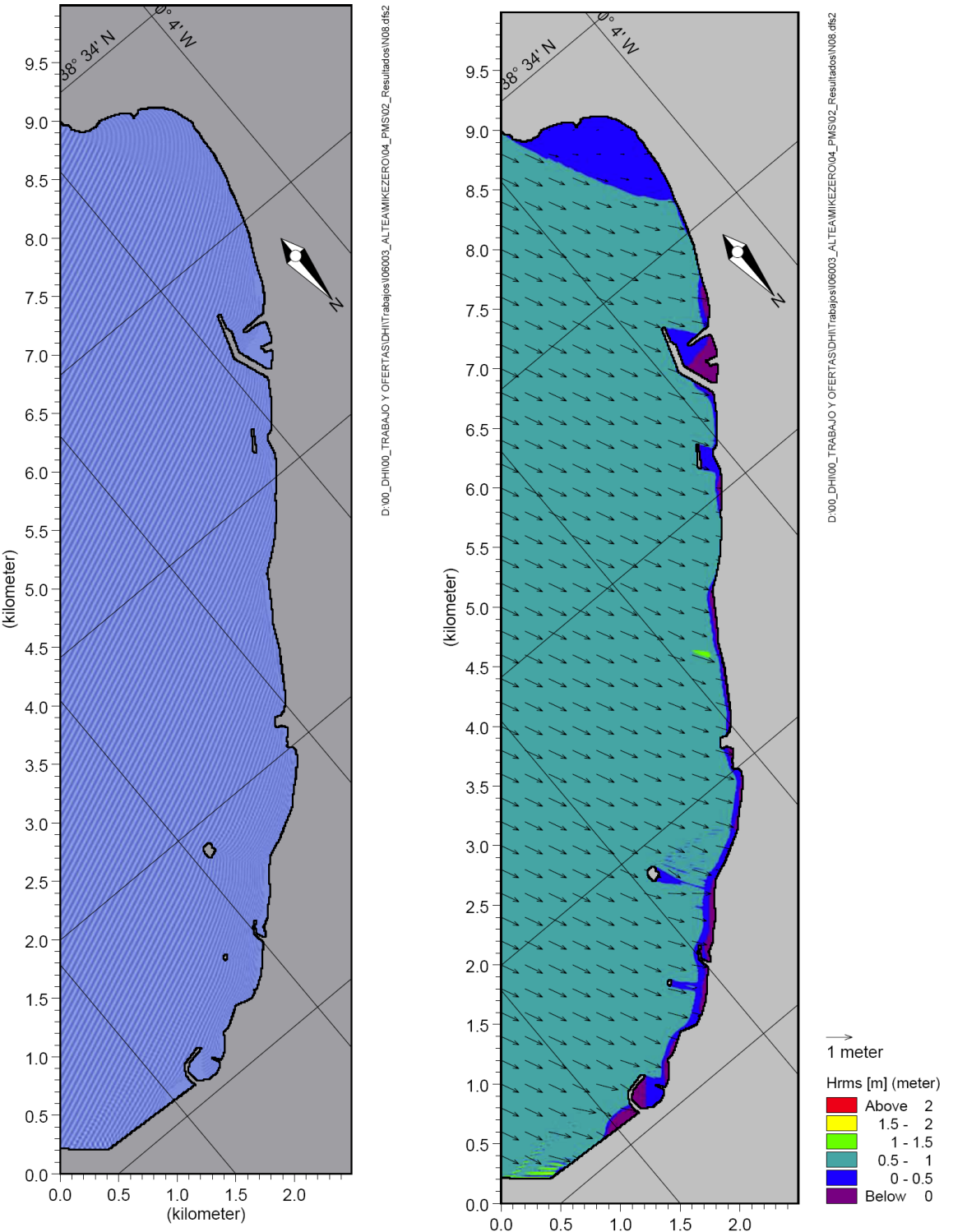


DIV. MARINA	Date: 01/30/06	Client: KV CONSULTORES	Drawing no. PMS - 06
Isabel de Valois, 20 BOADILLA	Init: jmv	Project: REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA	





DIV. MARINA	Date: 01/30/06	Client: KV CONSULTORES	Project: REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA
Isabel de Valois, 20 BOADILLA	Init: jmv	Date: 01/30/06	
PROPAGACIÓN OLEAJE MODELO PARABÓLICO Oleaje Ref. 07		Drawing no. PMS - 07	



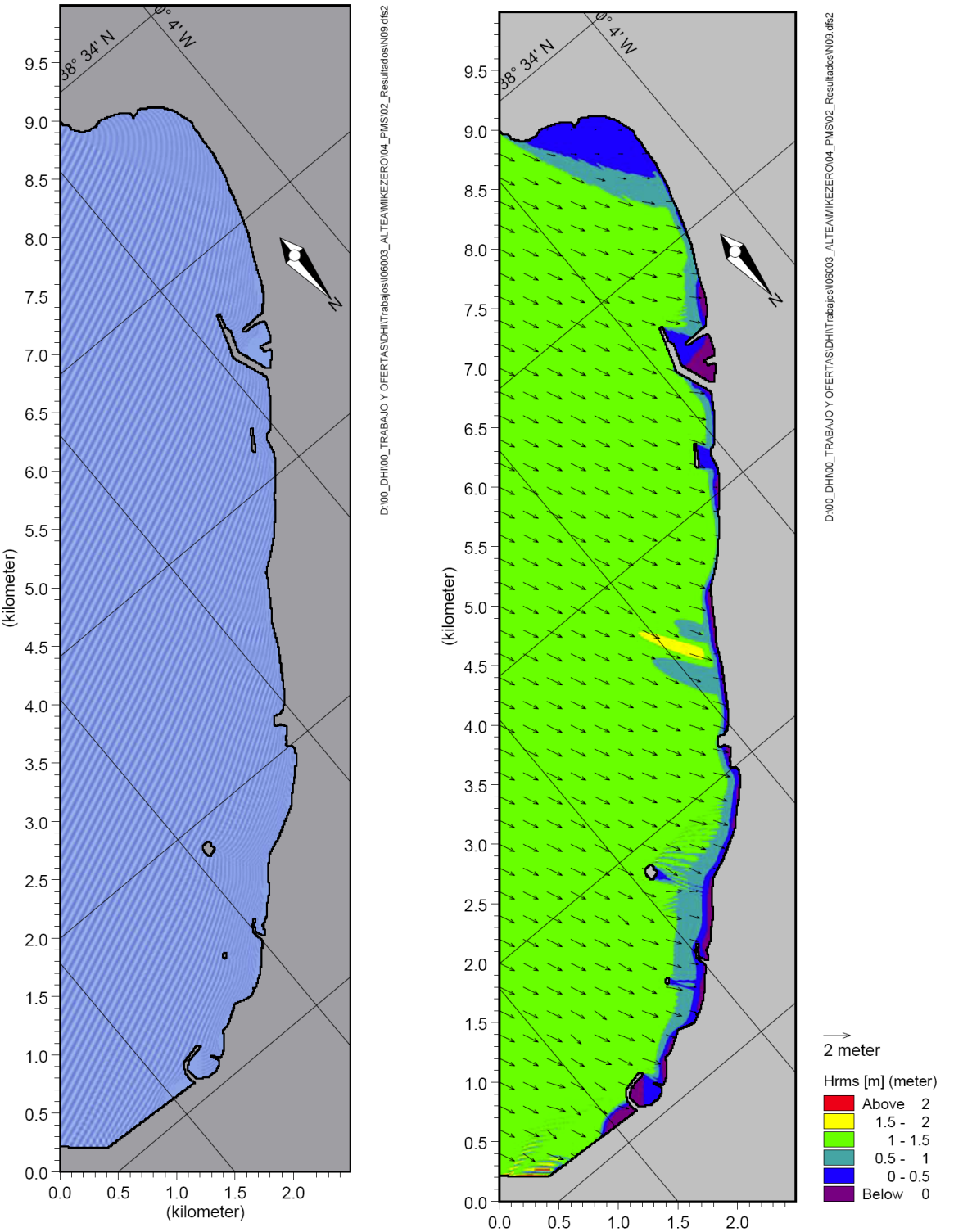
DIV. MARINA
Isabel de Valois, 20
BOADILLA

Date:
01/30/06

Init:
jmv

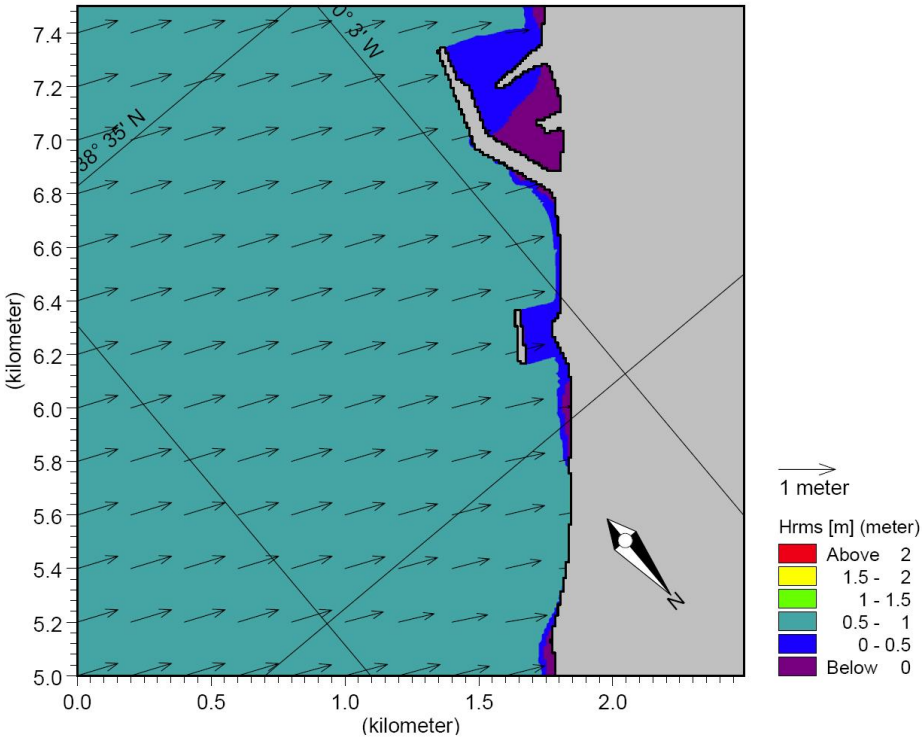
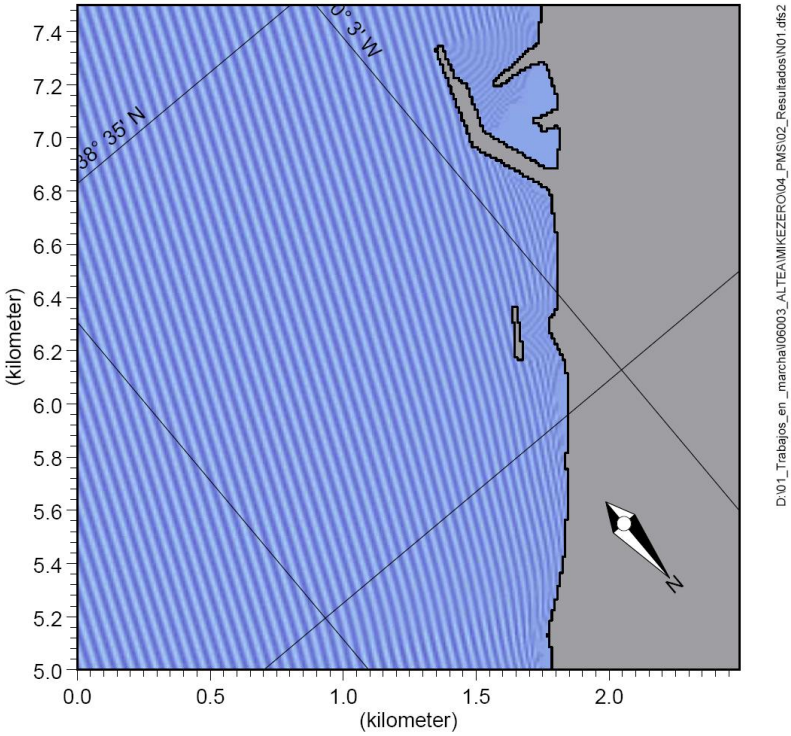
Client:	KV CONSULTORES
Project:	REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA
PROPAGACIÓN OLAJE MODELO PARABÓLICO Oleaje Ref. 08	Drawing no. PMS - 08

MIKEZero



DIV. MARINA	Date: 01/30/06	Client: KV CONSULTORES	Project: REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA
Isabel de Valois, 20 BOADILLA	Init: jmv	PROPAGACIÓN OLAJE MODELO PARABÓLICO Oleaje Ref. 09	
		Drawing no. PMS - 09	



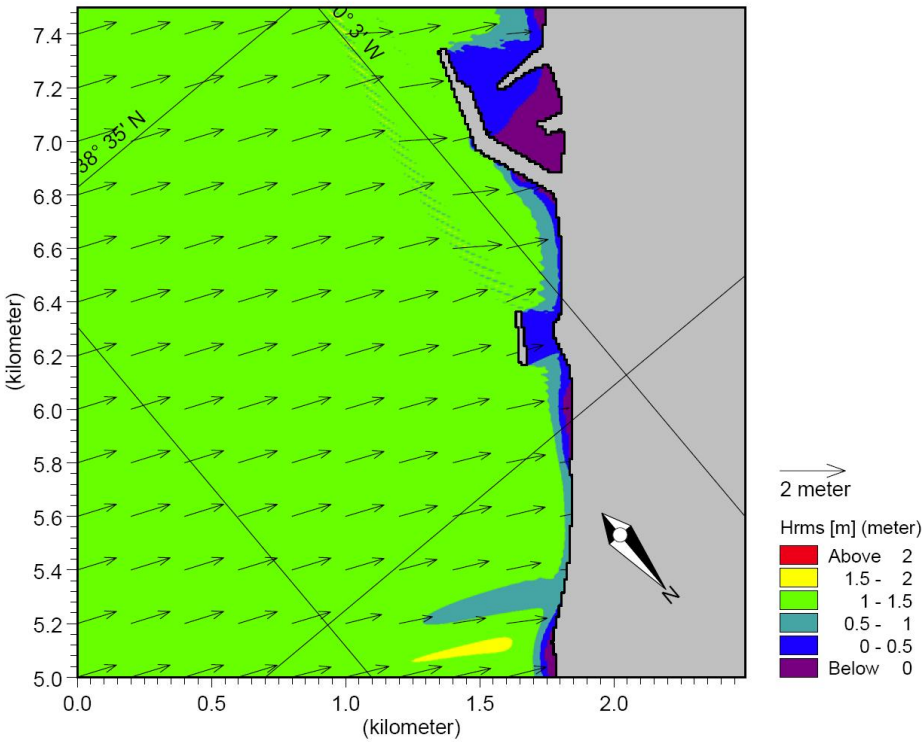
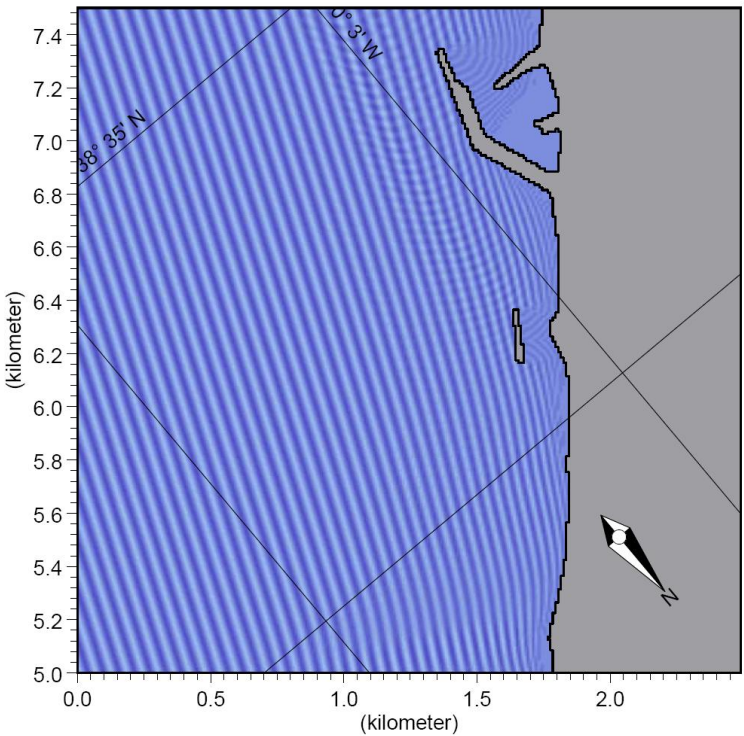


DIV. MARINA
 Isabel de Valois, 20
 BOADILLA

Date:
 01/30/06
 Init:
 jmv

Client:	KV CONSULTORES		
Project:	REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA		
	PROPAGACIÓN OLAJE MODELO PARABÓLICO	Drawing no.	
	Oleaje Ref. 01	PMS - 01 D	

MIKEZero

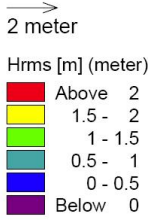
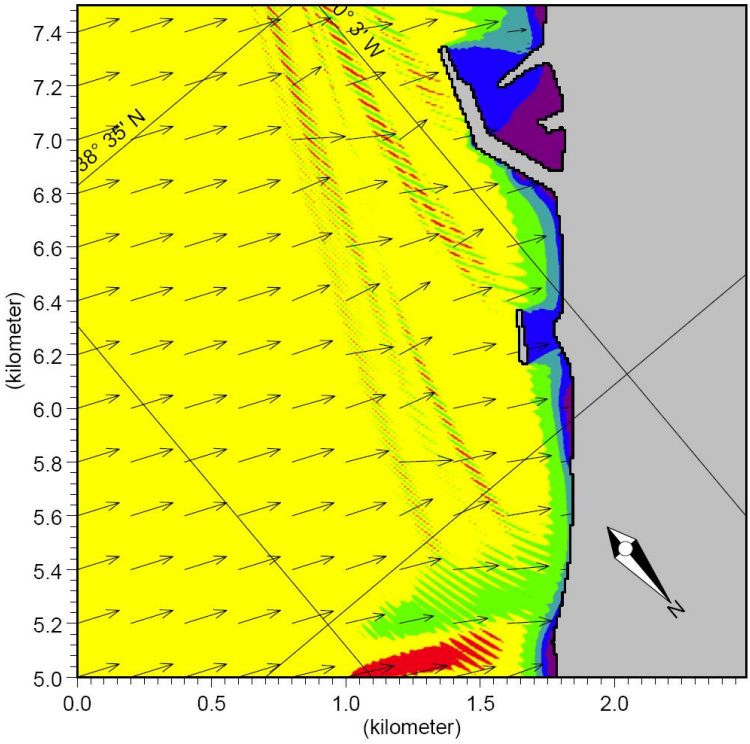
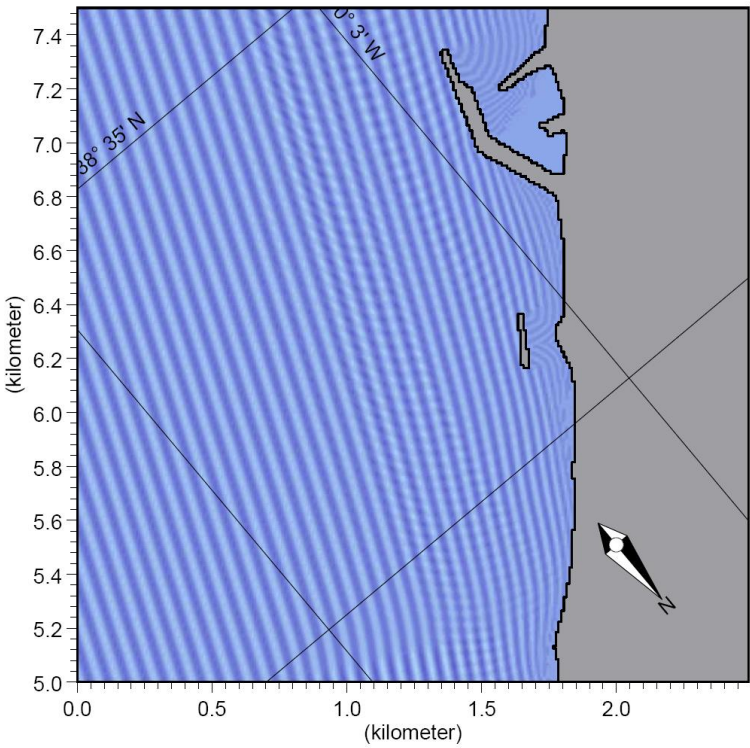


DIV. MARINA
Isabel de Valois, 20
BOADILLA

Date:
01/30/06
Init:
jmv

Client: KV CONSULTORES	
Project: REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA	
PROPAGACIÓN OLEAJE MODELO PARABÓLICO Oleaje Ref. 02	Drawing no. PMS - 02 D

MIKEZero



DIV. MARINA
Isabel de Valois, 20
BOADILLA

Date:
01/30/06
Init:
jmv

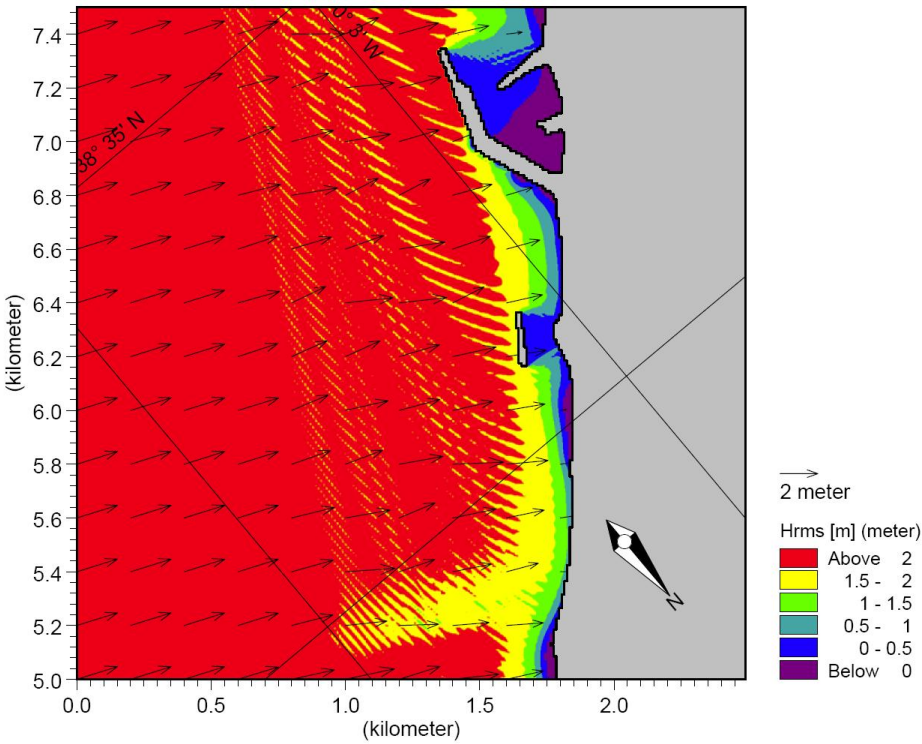
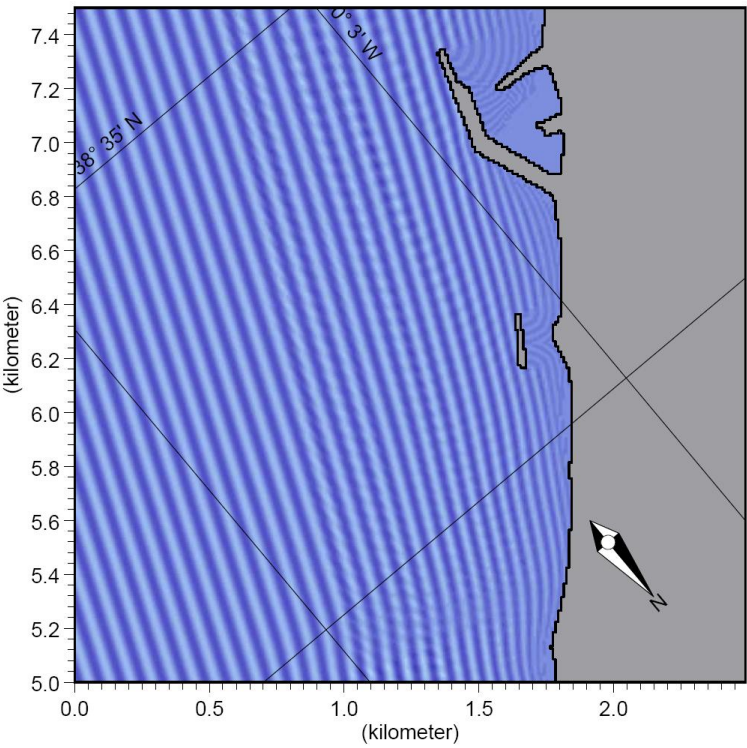
Client:
KV CONSULTORES

Project:
REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA

PROPAGACIÓN OLEAJE MODELO PARABÓLICO
Oleaje Ref. 03

Drawing no.
PMS - 03 D

MIKEZero

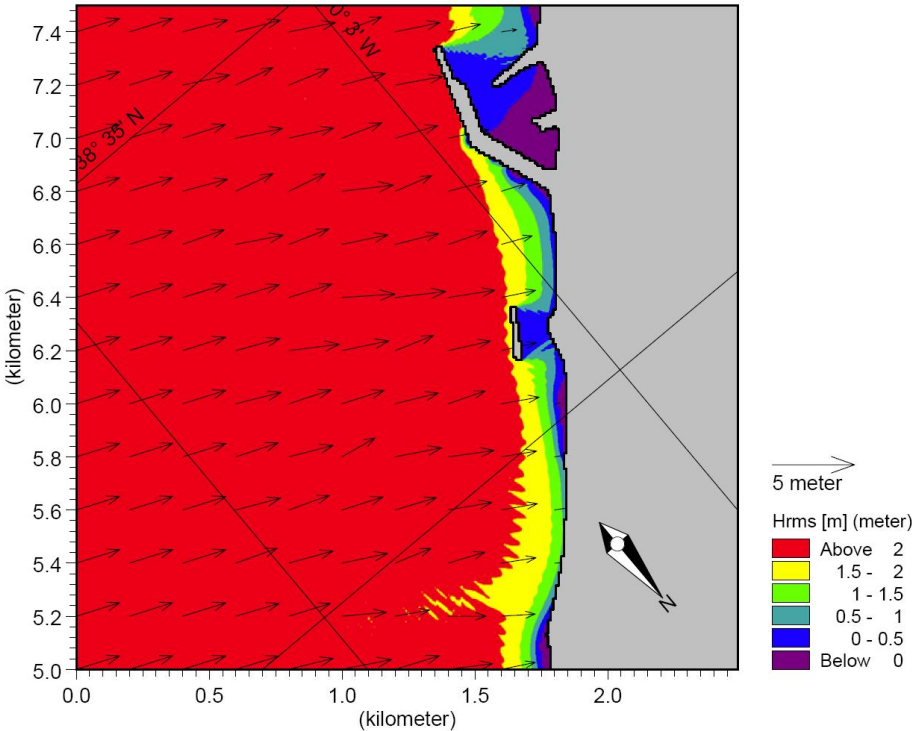
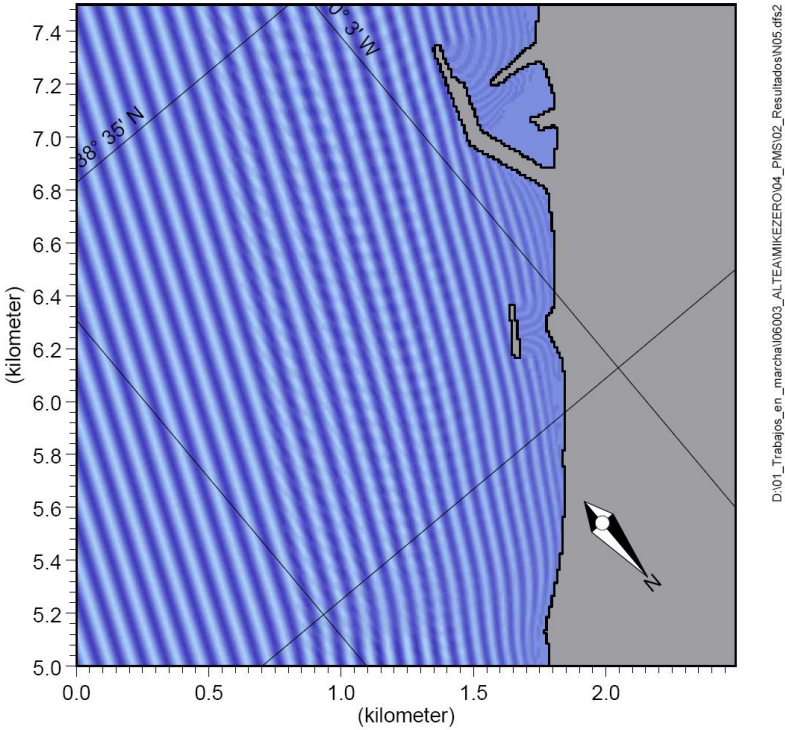


DIV. MARINA
Isabel de Valois, 20
BOADILLA

Date:
01/30/06
Init:
jmv

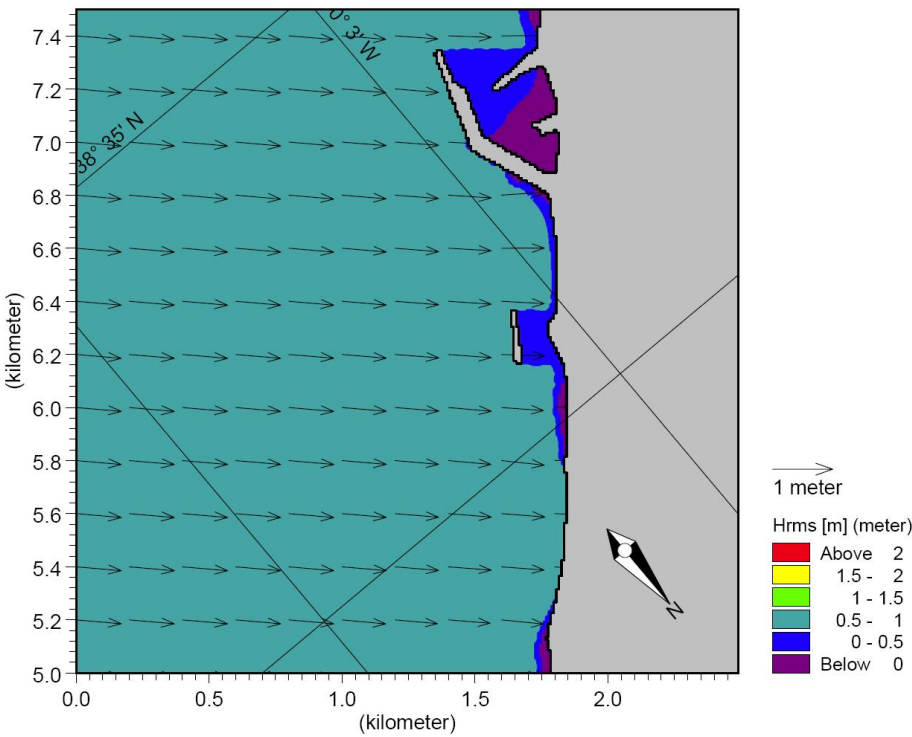
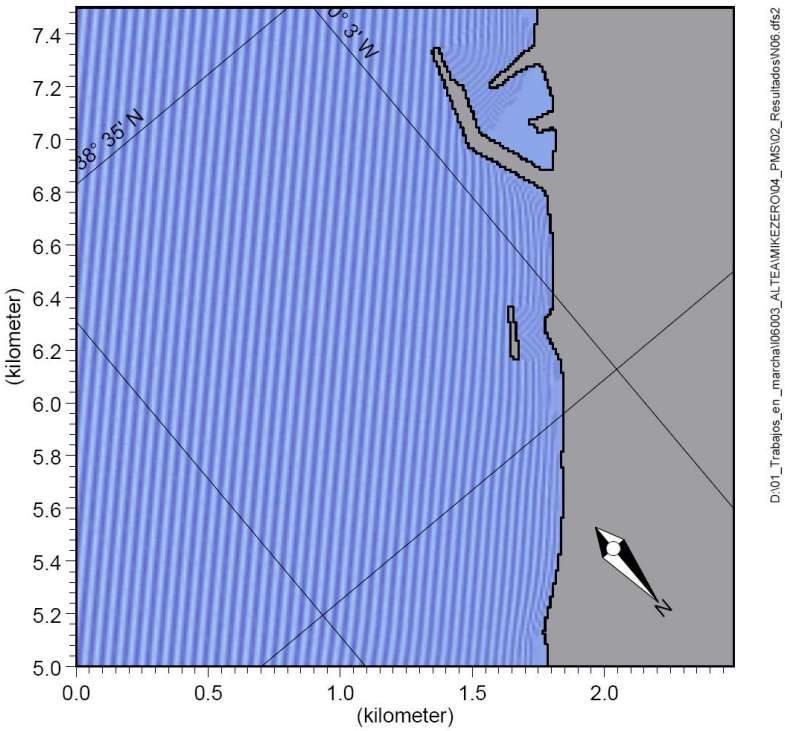
Client:	KV CONSULTORES		
Project:	REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA		
	PROPAGACIÓN OLAJE MODELO PARABÓLICO	Drawing no.	
	Oleaje Ref. 04	PMS - 04 D	

MIKEZero

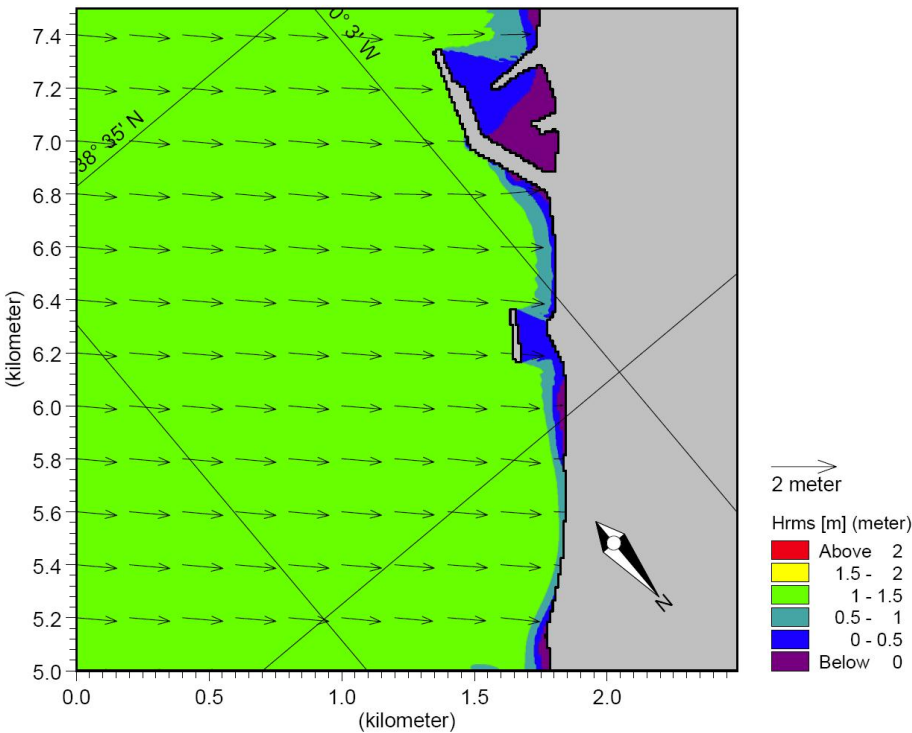
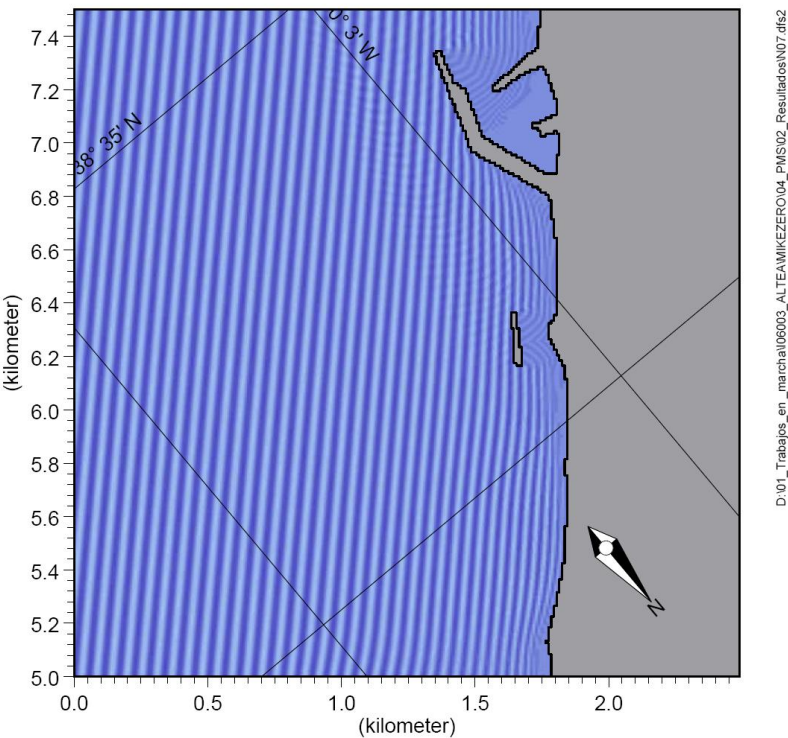


DIV. MARINA	Date: 01/30/06	Client: KV CONSULTORES	Project: REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA
Isabel de Valois, 20 BOADILLA	Init: jmv	PROPAGACIÓN OLEAJE MODELO PARABÓLICO Oleaje Ref. 05	
		Drawing no. PMS - 05 D	

MIKEZero

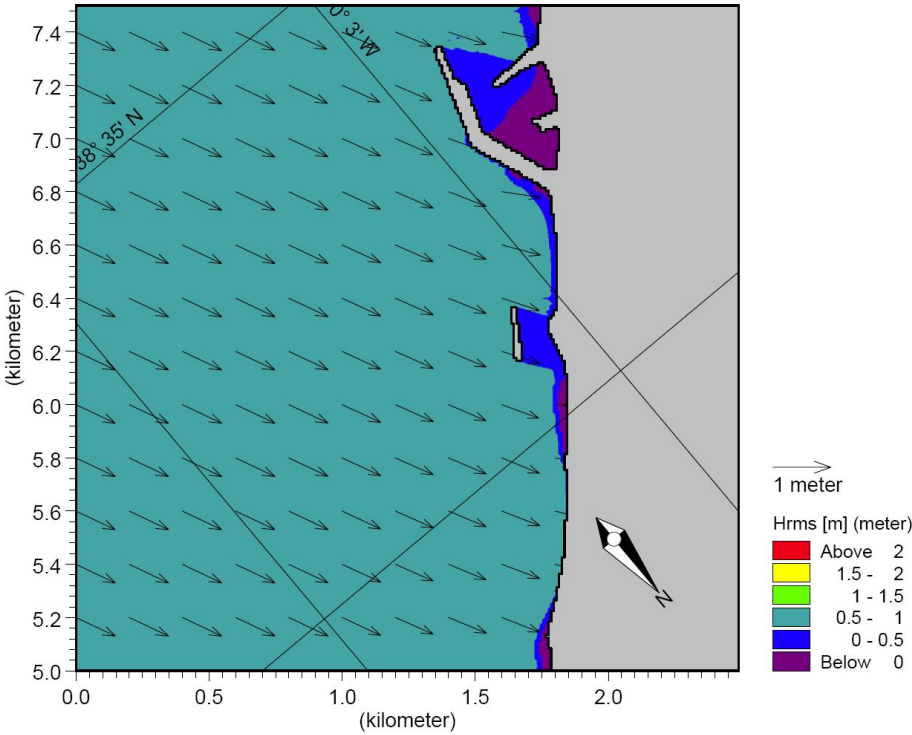
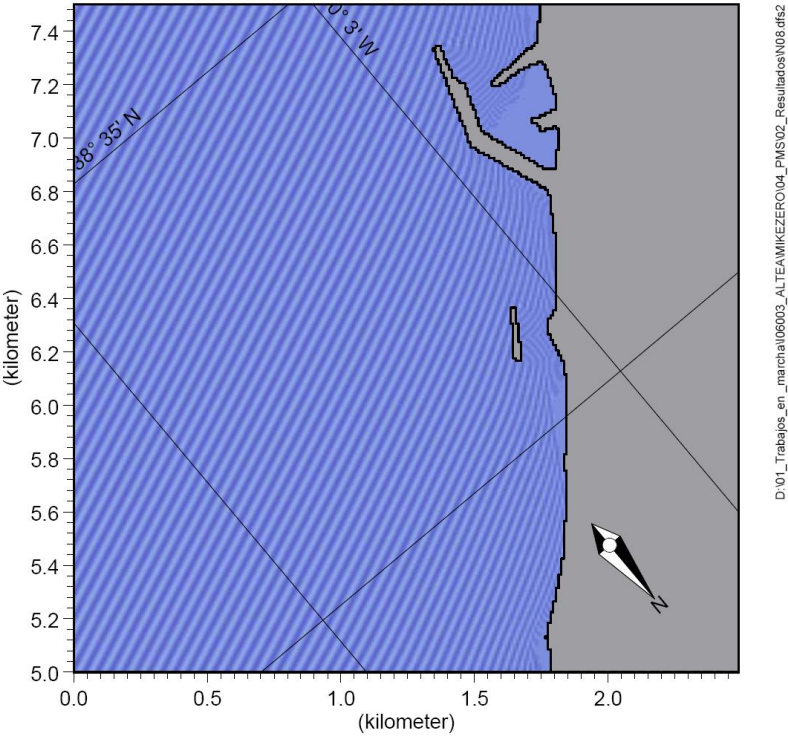


DIV. MARINA	Date: 01/30/06	Client: KV CONSULTORES	Drawing no. PMS - 06 D
Isabel de Valois, 20 BOADILLA	Init: jmv	Project: REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA	



DIV. MARINA		Date:	01/30/06	Project:	KV CONSULTORES REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA PROPAGACIÓN OLEAJE MODELO PARABÓLICO Oleaje Ref. 07	Drawing no.	PMS - 07 D
Isabel de Valois, 20 BOADILLA		Init:	jmv				

MIKZero



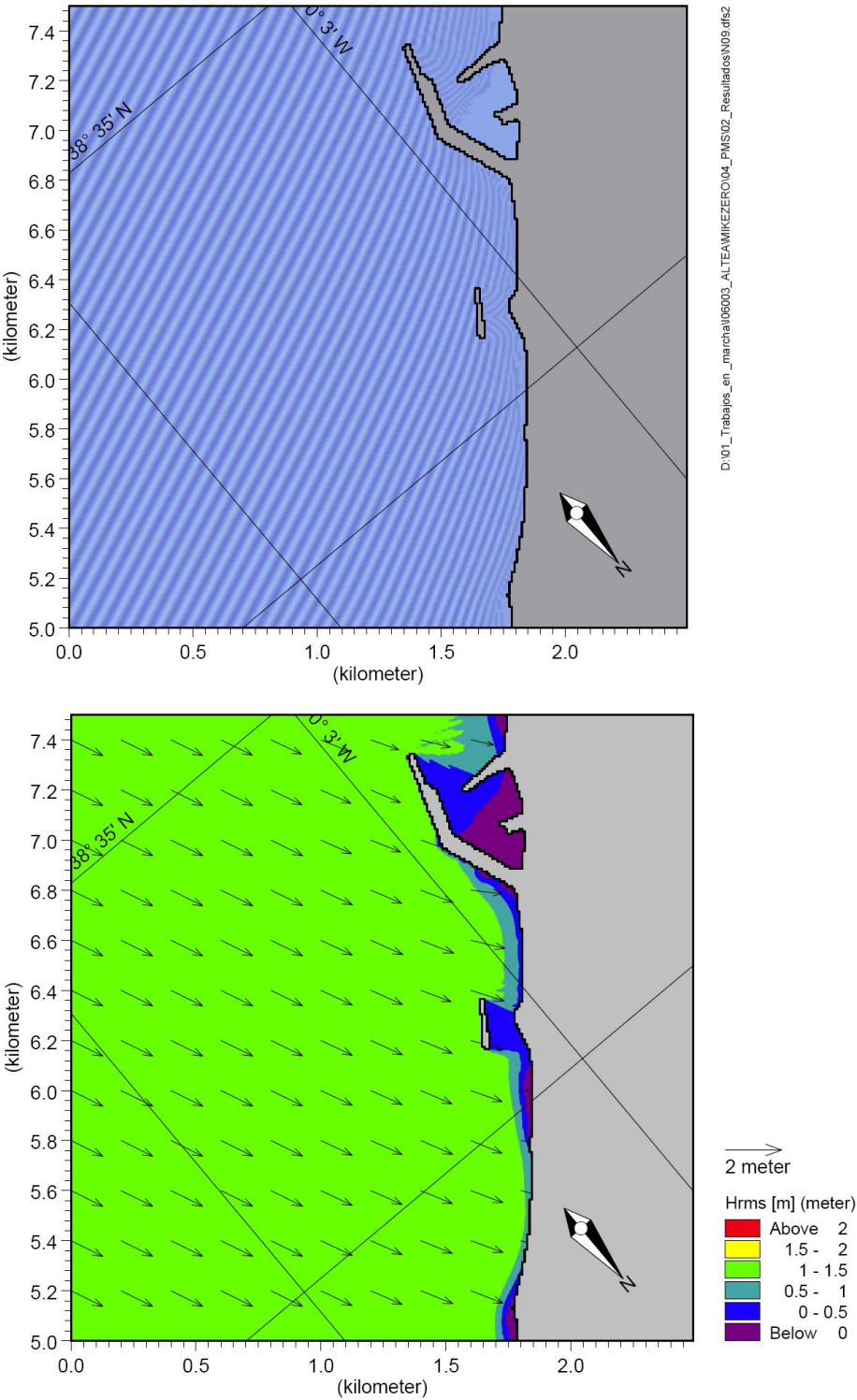
DIV. MARINA
Isabel de Valois, 20
BOADILLA

Date:
01/30/06
Init:
jmv

Client:	KV CONSULTORES		
Project:	REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA		
	PROPAGACIÓN OLEAJE MODELO PARABÓLICO Oleaje Ref. 08	Drawing no.	PMS - 08 D

MIKEZero

3. PROPAGACIÓN PARABÓLICA EN SITUACIÓN FUTURA

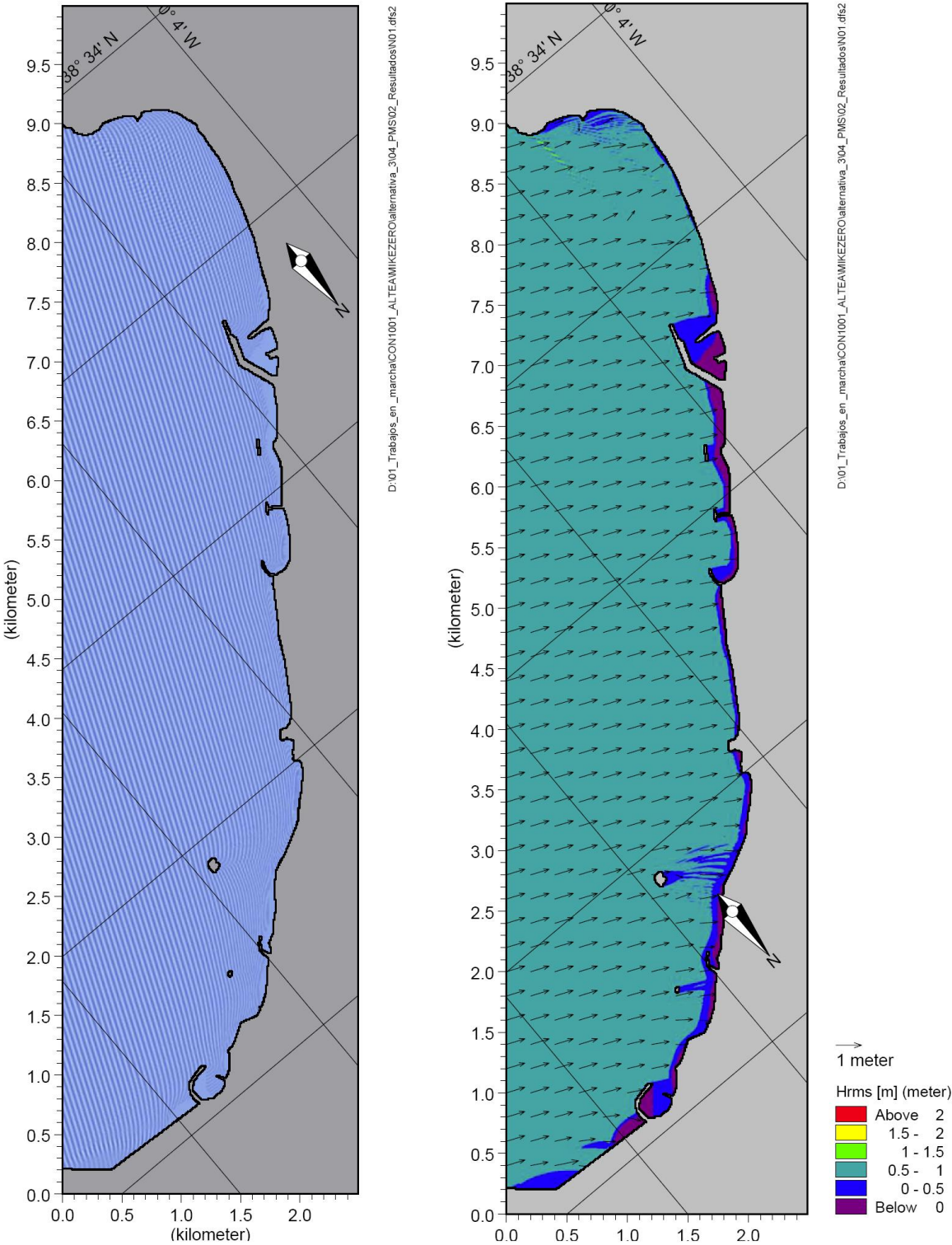


DIV. MARINA
Isabel de Valois, 20
BOADILLA

Date:
01/30/06
Init:
jmv

Client:	KV CONSULTORES		
Project:	REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA		
	PROPAGACIÓN OLEAJE MODELO PARABÓLICO	Drawing no.	
	Oleaje Ref. 09	PMS - 09 D	

MIKEZero



DIV. MARINA
Isabel de Valois, 20
BOADILLA

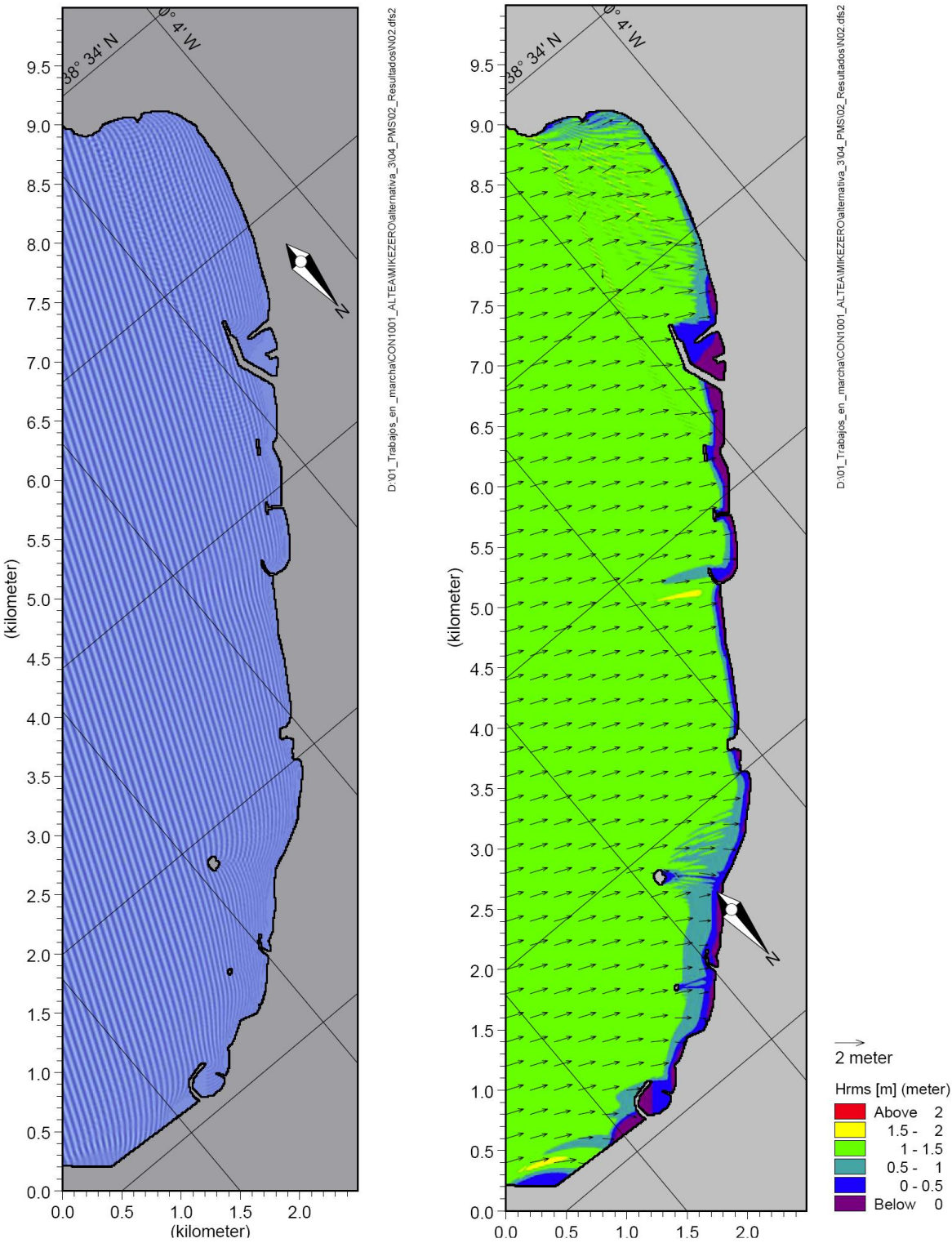
Date:
02/03/06
Init:
jmv/jlg

Client:
KV CONSULTORES
Project:
REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA

PROPAGACIÓN OLEAJE MODELO PARABÓLICO
Oleaje Ref. 01
Alternativa 3

Drawing no.
PMS - 01/3

MIKEZero

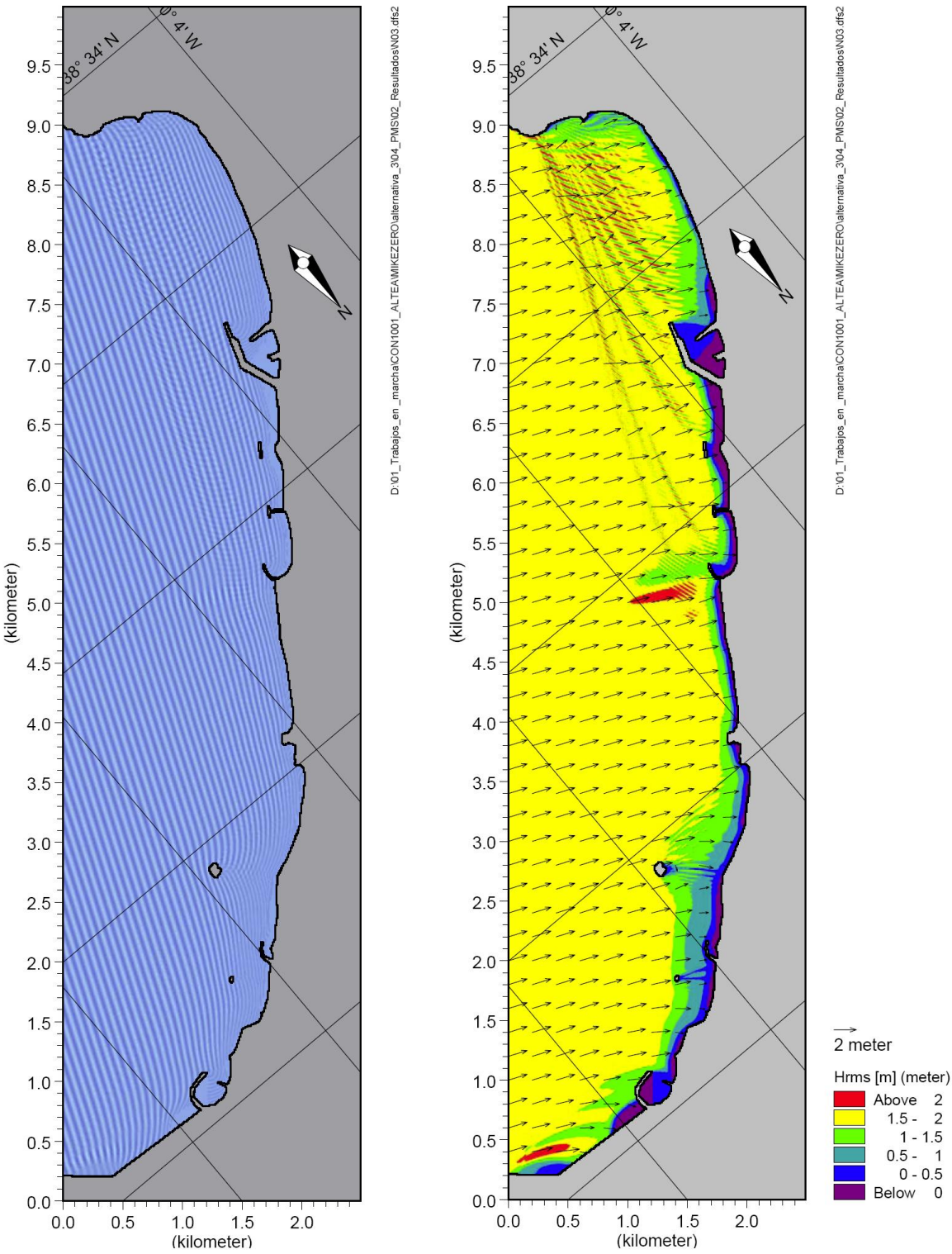


DIV. MARINA
Isabel de Valois, 20
BOADILLA

Date:
02/03/06
Init:
jmv/jlg

Client:	KV CONSULTORES		
Project:	REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA		
	PROPAGACIÓN OLEAJE MODELO PARABÓLICO	Drawing no. PMS - 02/3	
	Oleaje Ref. 02 Alternativa 3		

MIKEZero

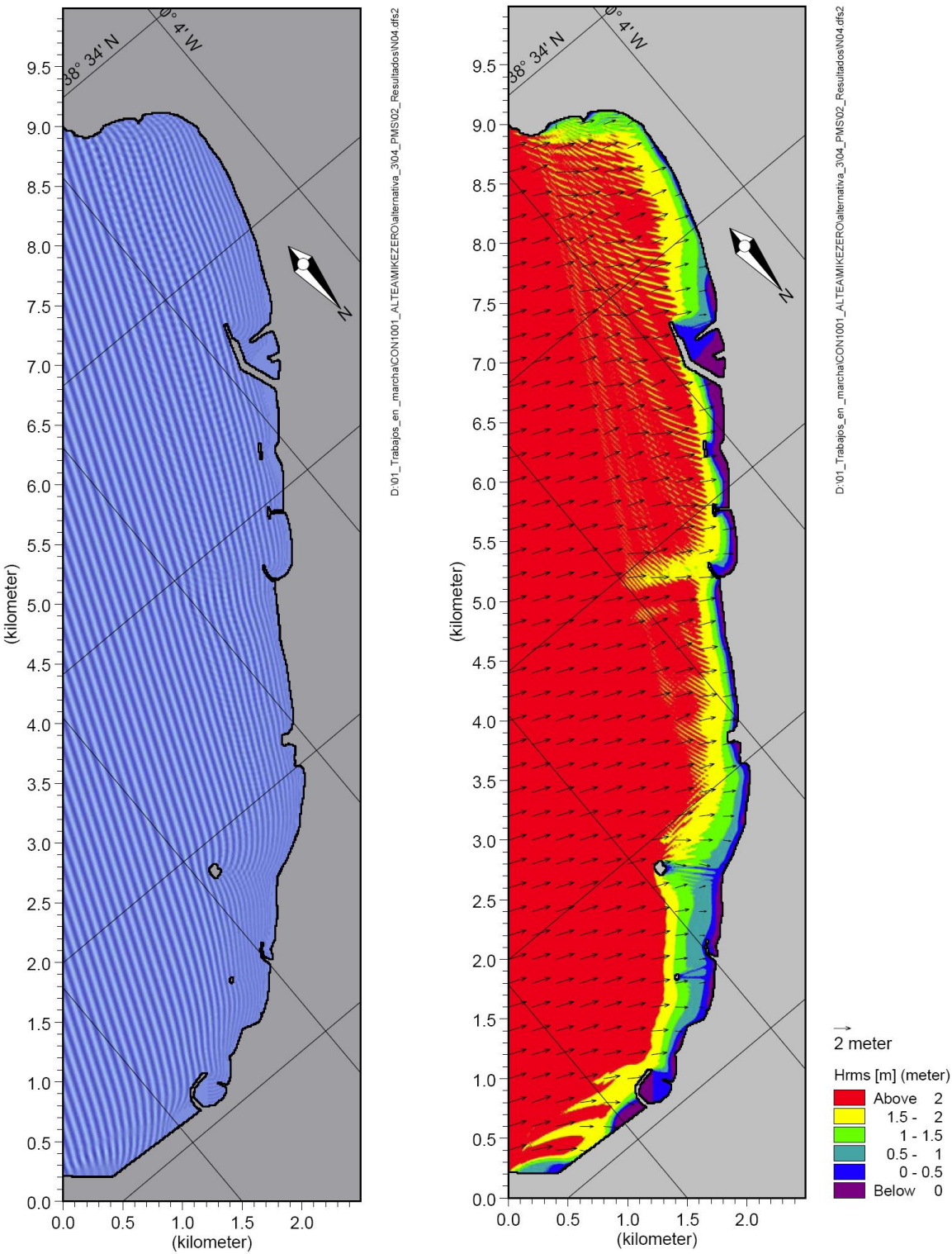


DIV. MARINA
Isabel de Valois, 20
BOADILLA

Date:
02/03/06
Init:
jmv/jlg

Client:	KV CONSULTORES		
Project:	REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA		
	PROPAGACIÓN OLAJE MODELO PARABÓLICO	Drawing no.	
	Oleaje Ref. 03	PMS - 03/3	
	Alternativa 3		

MIKEZero



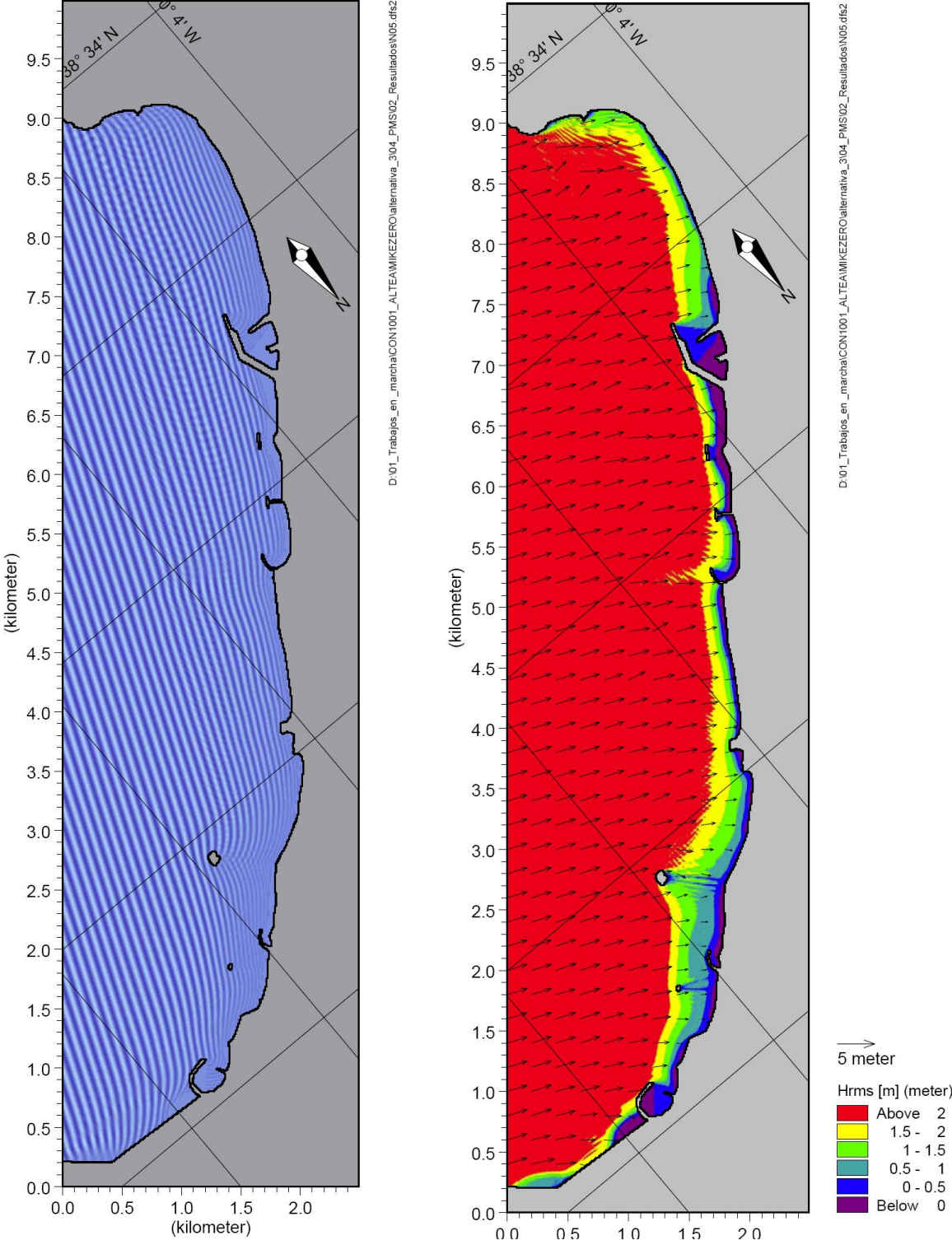
DIV. MARINA
Isabel de Valois, 20
BOADILLA

Date:
02/03/06

Init:
jmv/jlg

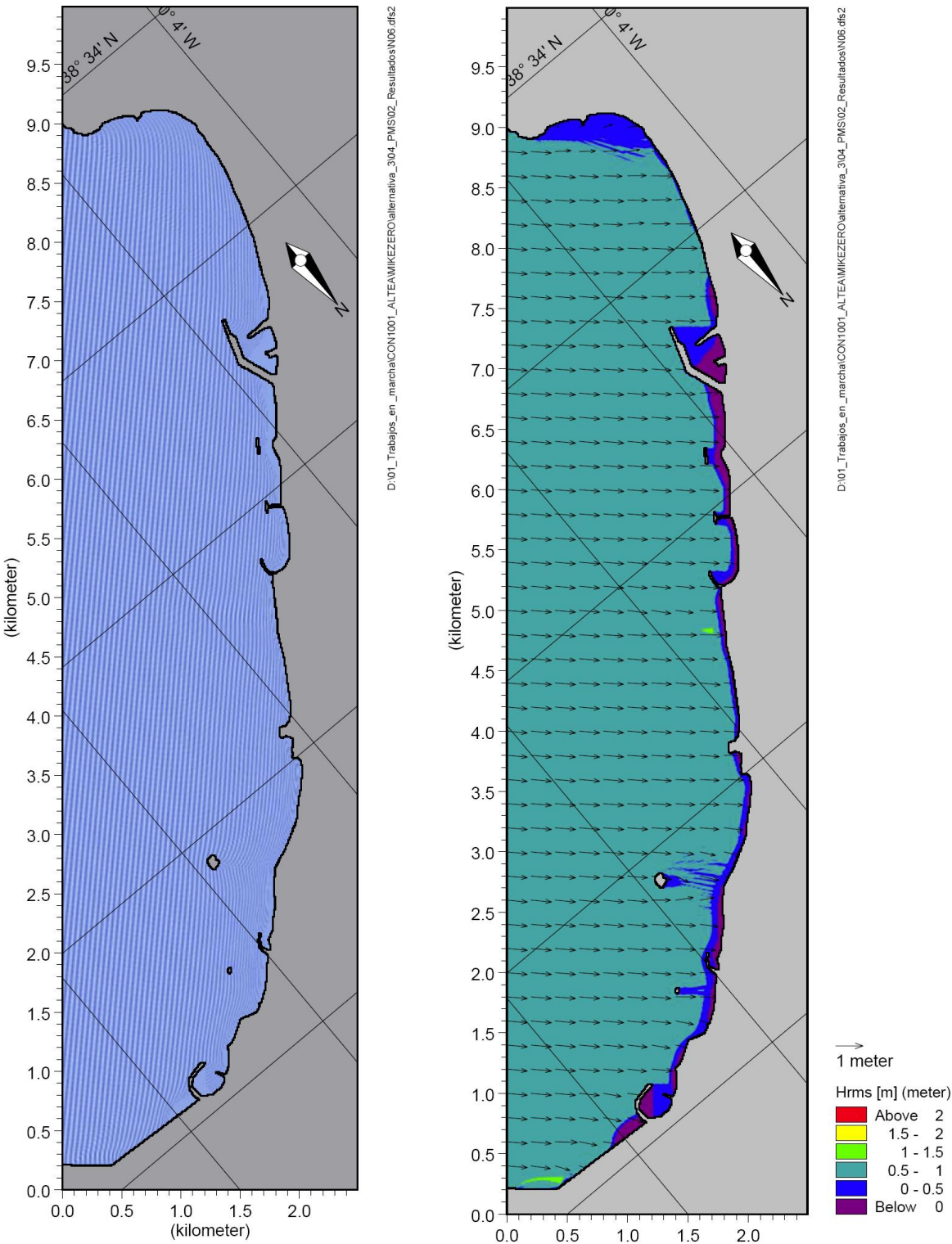
Client:	KV CONSULTORES		
Project:	REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA		
	PROPAGACIÓN OLEAJE MODELO PARABÓLICO	Drawing no.	
	Oleaje Ref. 04		
	Alternativa 3	PMS - 04/3	





DIV. MARINA		Date:	02/03/06	PROPAGACIÓN OLEAJE MODELO PARABÓLICO Oleaje Ref. 05 Alternativa 3	Drawing no. PMS - 05/3
Isabel de Valois, 20 BOADILLA		Init:	jmv/jlg		

MIKEZero



DIV. MARINA

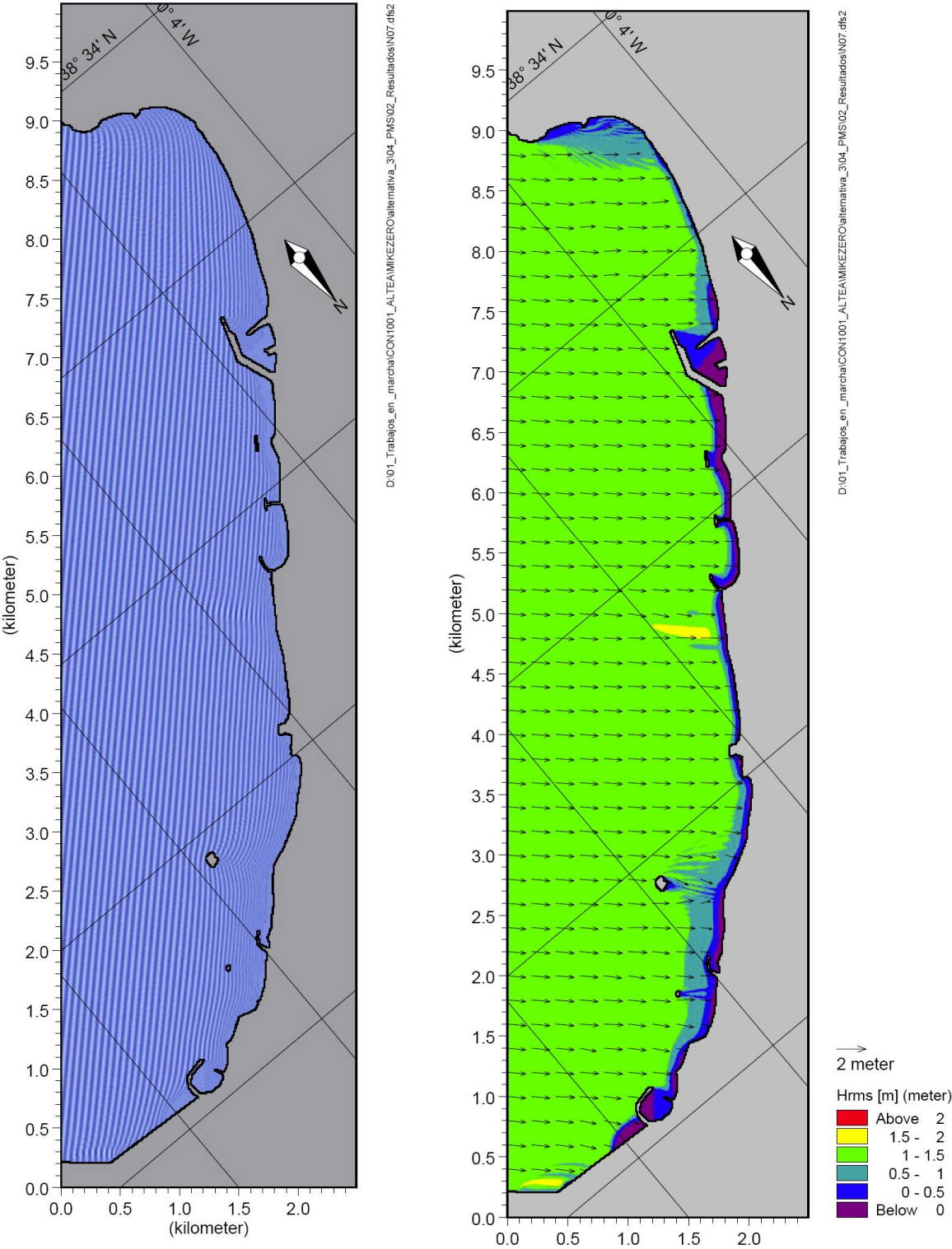
Date: 02/03/06

Isabel de Valois, 20 BOADILLA

Init: jmv/jlg

Client:	KV CONSULTORES		
Project:	REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA		
	PROPAGACIÓN OLAJE MODELO PARABÓLICO	Drawing no.	
	Oleaje Ref. 06		
	Alternativa 3	PMS - 06/3	





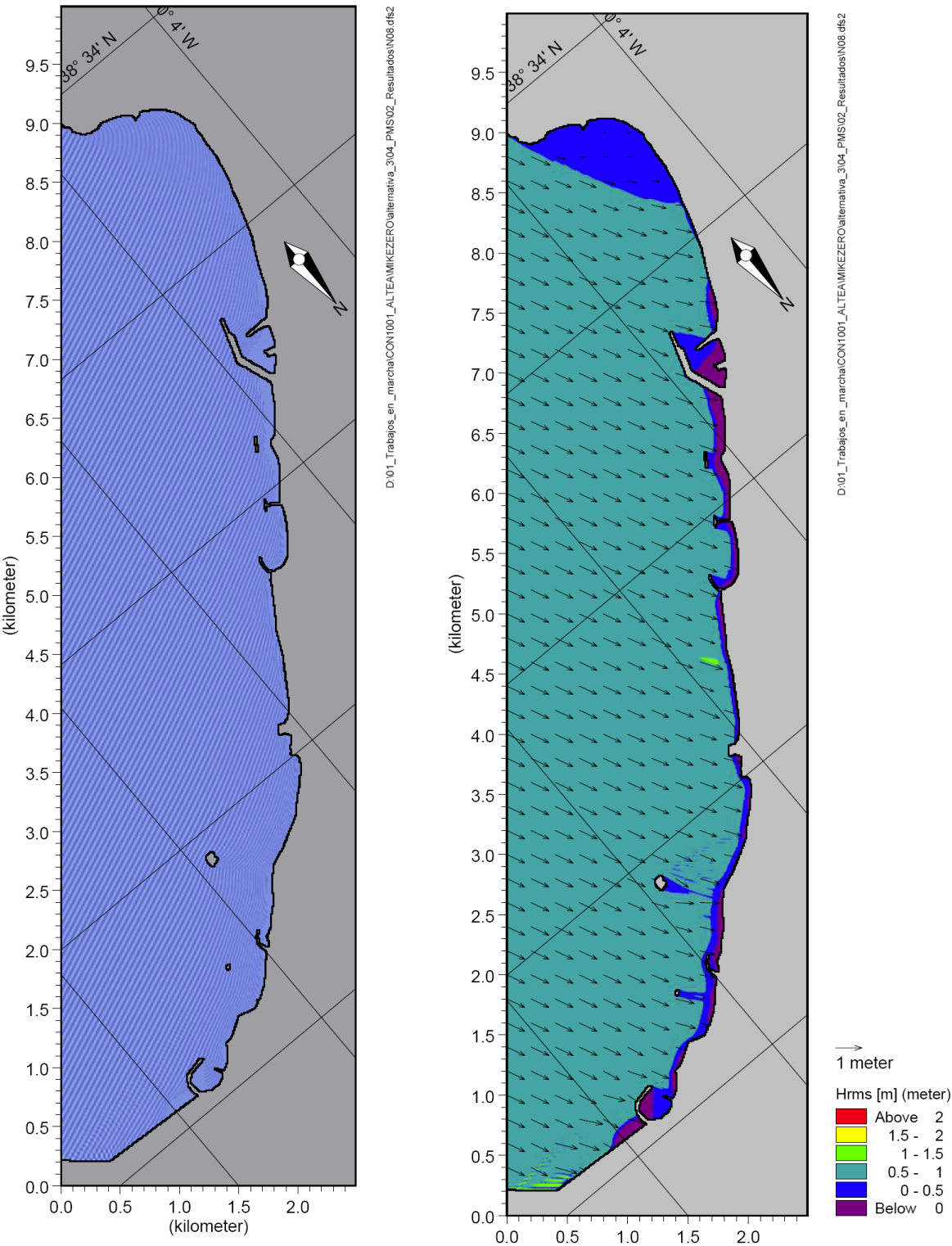
DIV. MARINA
Isabel de Valois, 20
BOADILLA

Date:
02/03/06

Init:
jmv/jlg

Client:	KV CONSULTORES		
Project:	REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA		
	PROPAGACIÓN OLEAJE MODELO PARABÓLICO	Drawing no.	
	Oleaje Ref. 07	PMS - 07/3	
	Alternativa 3		

MIKEZero



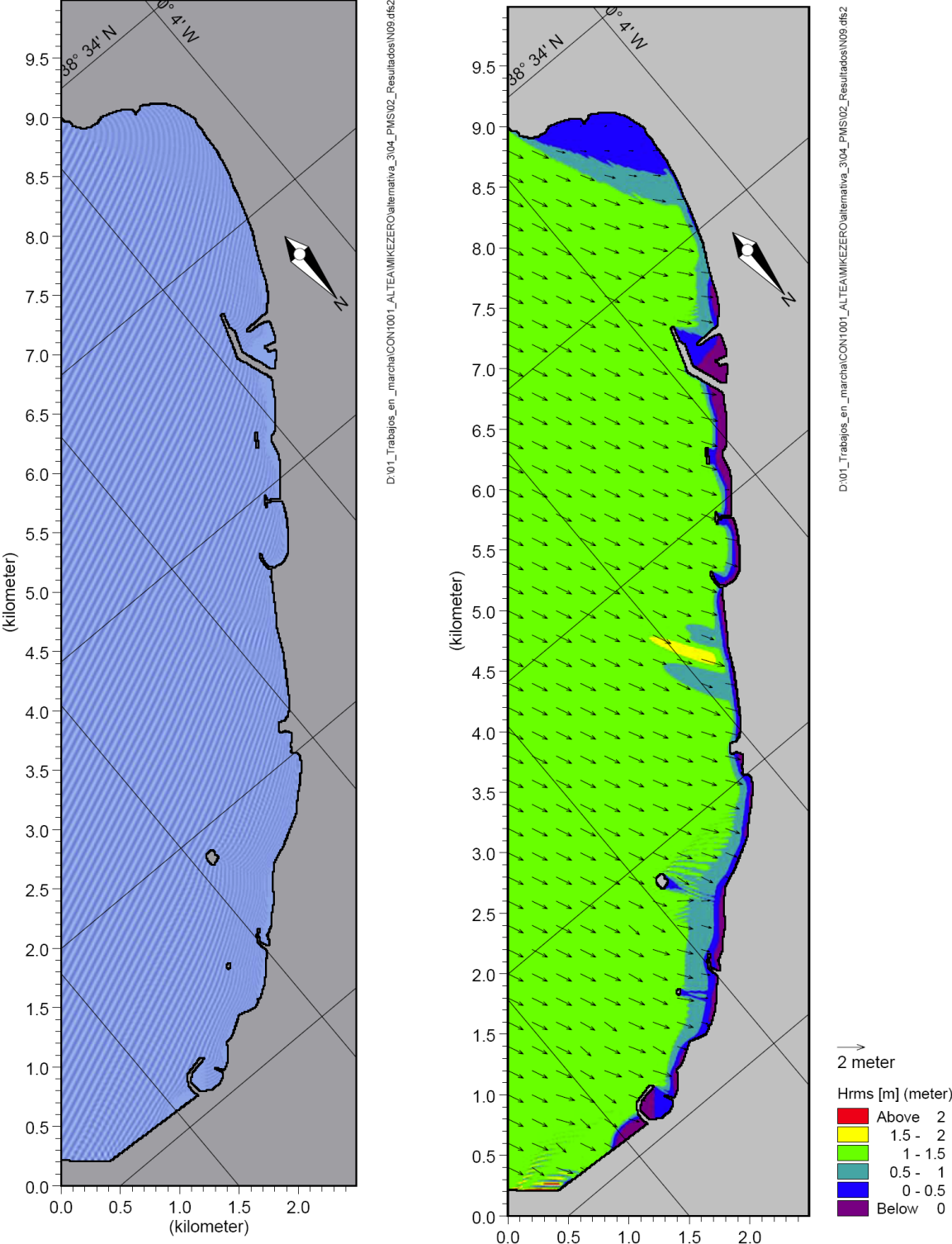
DIV. MARINA
Isabel de Valois, 20
BOADILLA

Date:
02/03/06

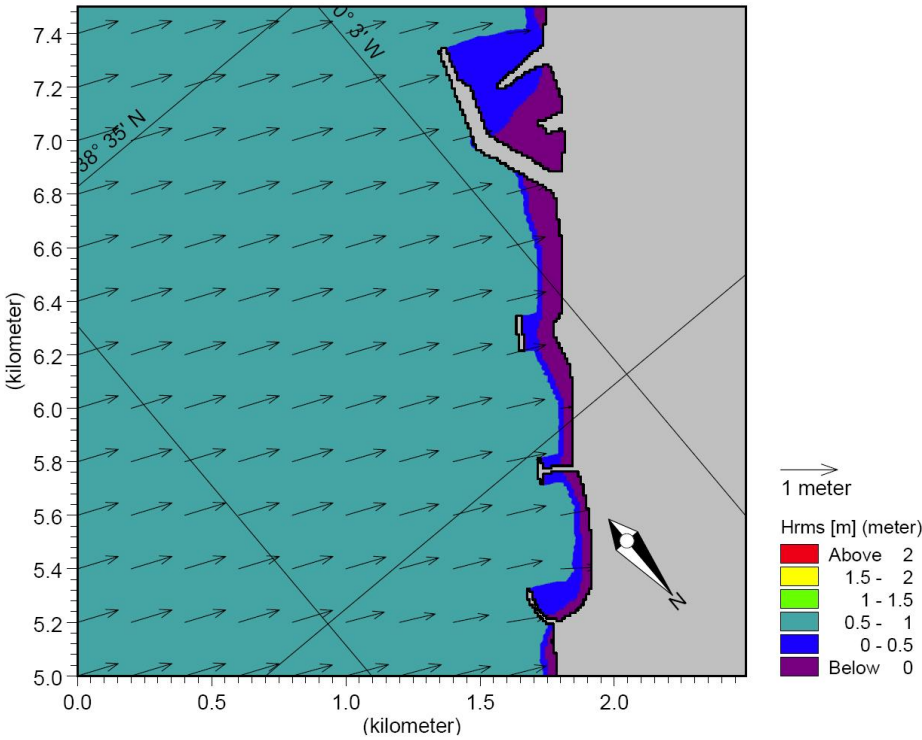
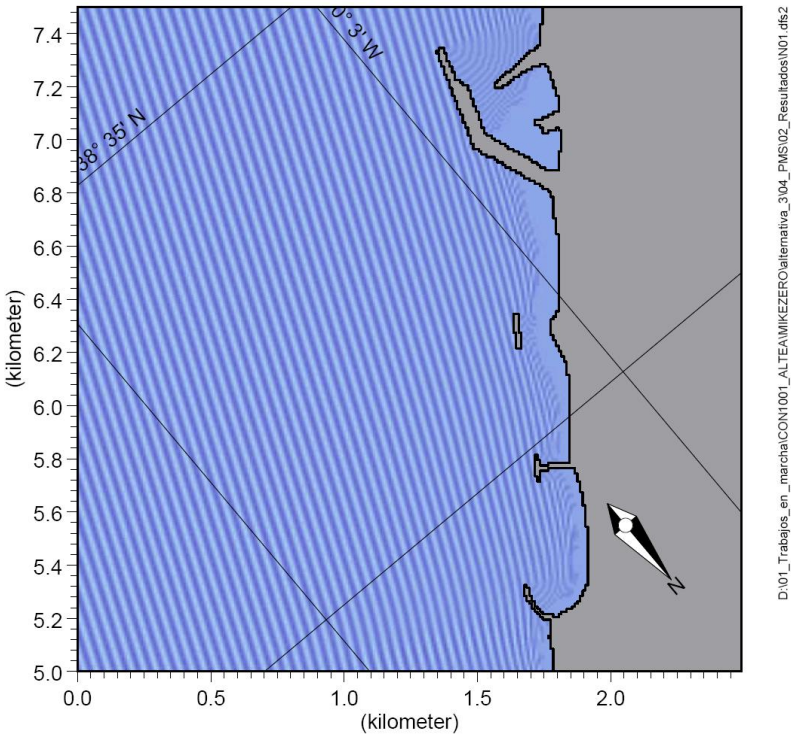
Init:
jmv/jlg

Client:	KV CONSULTORES		
Project:	REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA		
	PROPAGACIÓN OLAJE MODELO PARABÓLICO	Drawing no. PMS - 08/3	
	Oleaje Ref. 08 Alternativa 3		

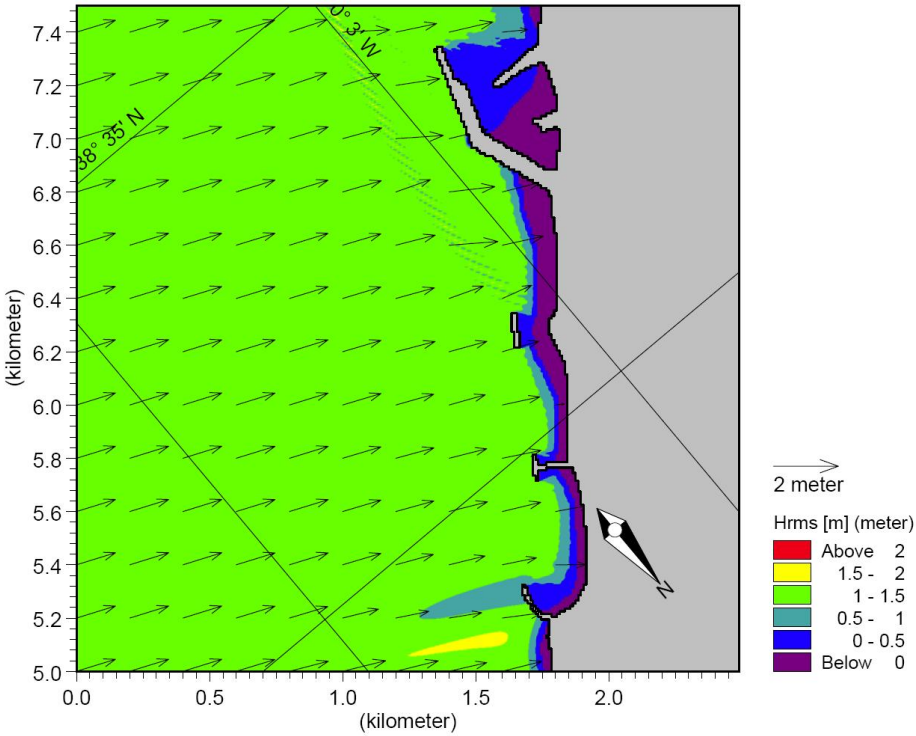
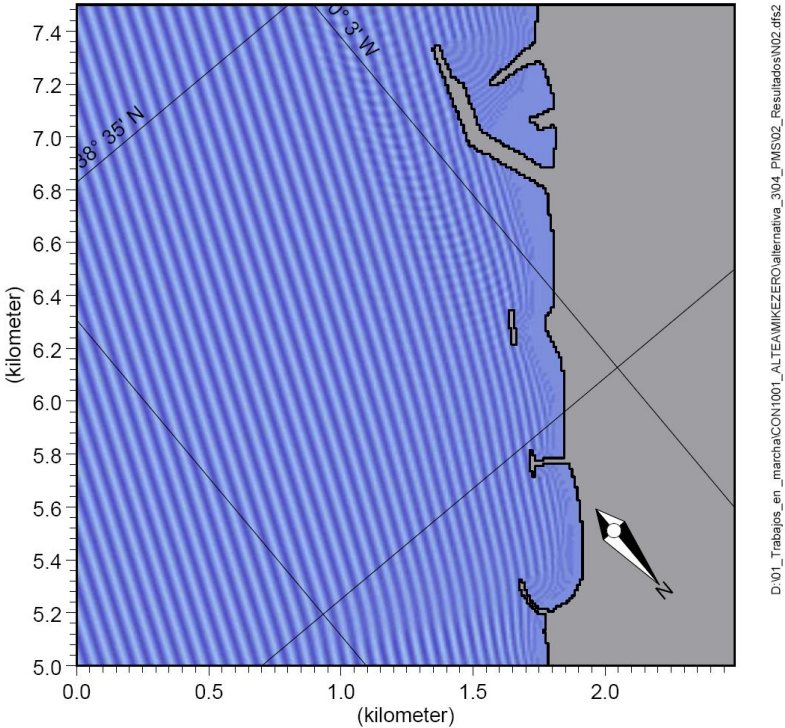
MIKEZero



DIV. MARINA	Date: 02/03/06	Client: KV CONSULTORES	Project: REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA
Isabel de Valois, 20 BOADILLA	Init: jmv/jlg	PROPAGACIÓN OLEAJE MODELO PARABÓLICO Oleaje Ref. 09 Alternativa 3	
		Drawing no. PMS - 09/3	



		Client: KV CONSULTORES	
DIV. MARINA		Project: REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA	
Isabel de Valois, 20 BOADILLA	Date: 02/03/06	PROPAGACIÓN OLEAJE MODELO PARABÓLICO Oleaje Ref. 01 Alternativa 3	Drawing no. PMS-01/3 D
	Init: jmv/jlg		



DIV. MARINA
Isabel de Valois, 20
BOADILLA

Date:
02/03/06
Init:
jmv/jlg

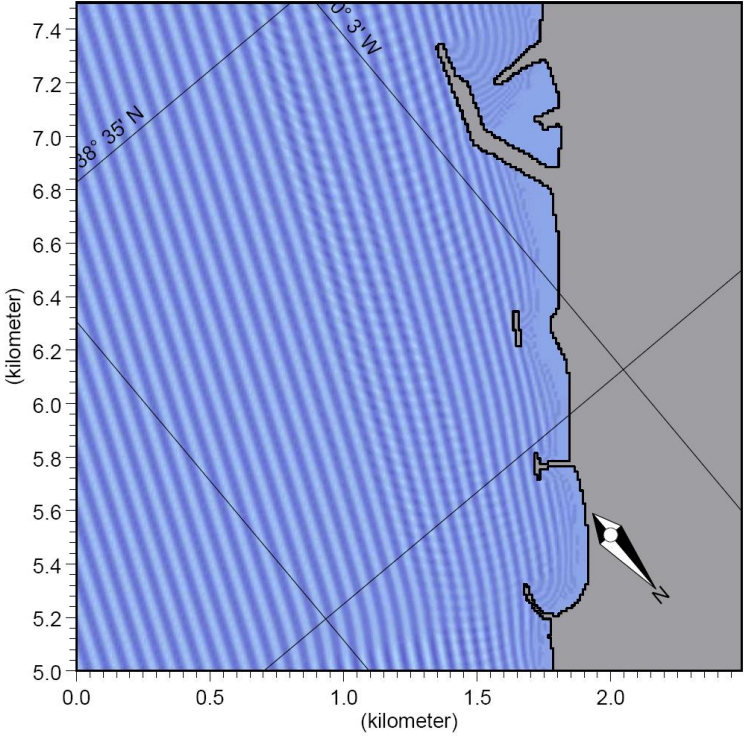
Client:
KV CONSULTORES

Project:
REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA

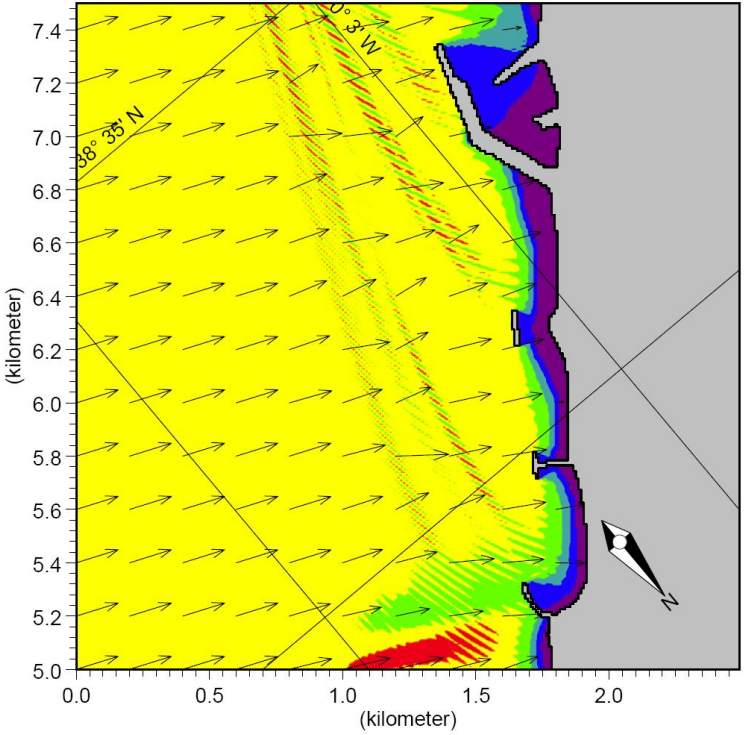
PROPAGACIÓN OLAJE MODELO PARABÓLICO
Oleaje Ref. 02
Alternativa 3

Drawing no.
PMS-02/3 D

MIKEZero



D:\01_Trabajos_en_marcha\CON1001_ALTEA\MIKEZERO\alternativa_3\04_PMS\02_Resultados\N03.dfs2



→
2 meter

Hrms [m] (meter)

Red	Above 2
Yellow	1.5 - 2
Green	1 - 1.5
Blue	0.5 - 1
Purple	0 - 0.5
Dark Purple	Below 0



DIV. MARINA

Date: 02/03/06

Isabel de Valois, 20
BOADILLA

Init: jmv/jlg

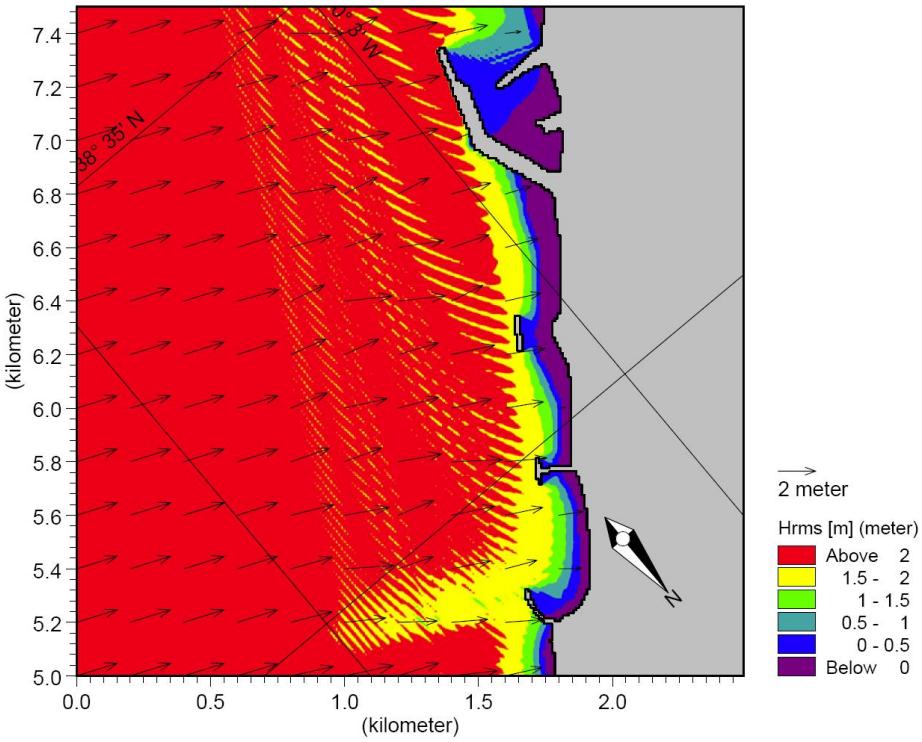
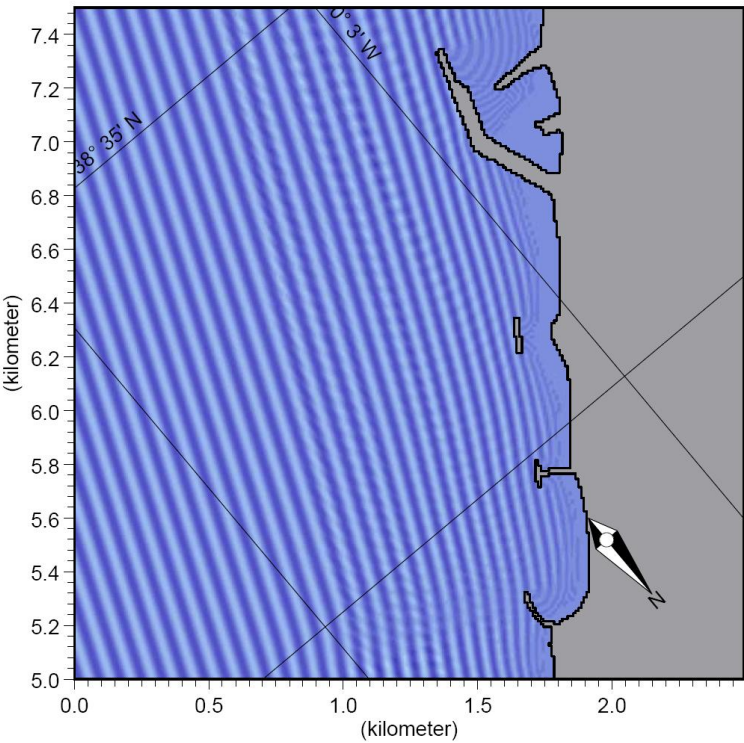
Client: KV CONSULTORES

Project: REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA

PROPAGACIÓN OLAJE MODELO PARABÓLICO
Oleaje Ref. 03
Alternativa 3

Drawing no. PMS-03/3 D

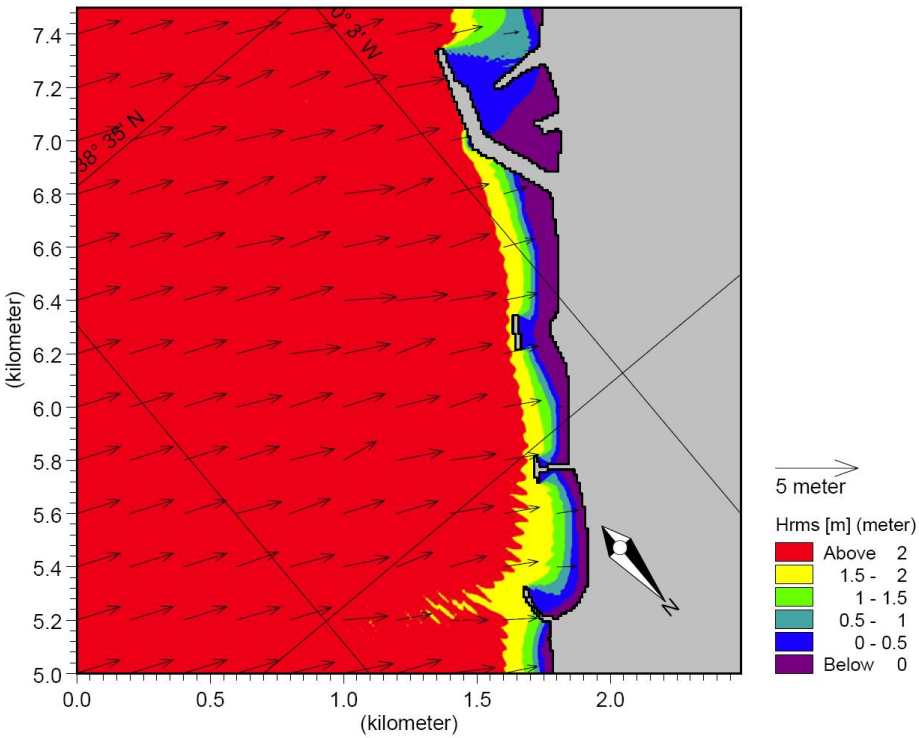
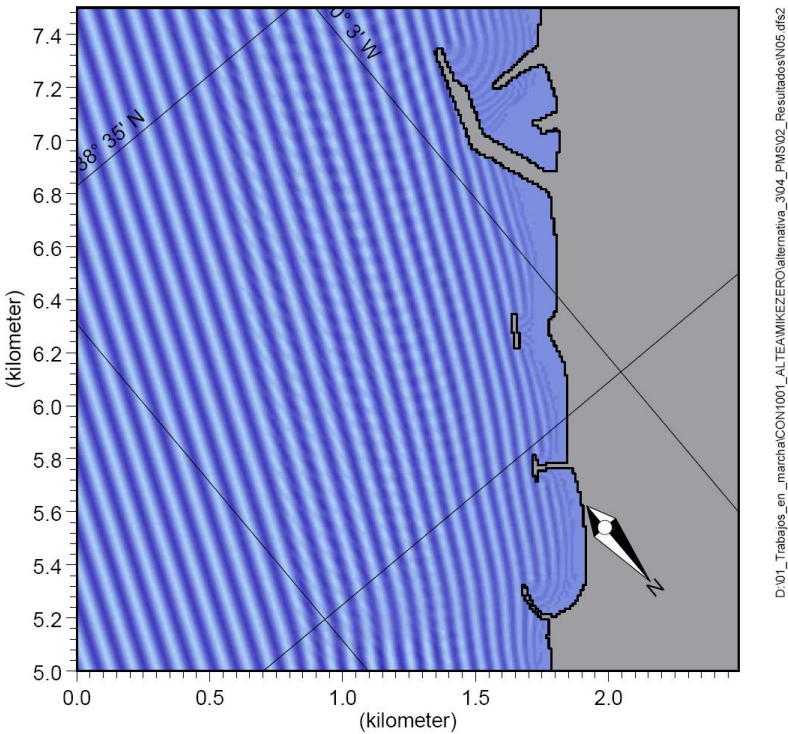
MIKEZero



DIV. MARINA		Date:	02/03/06	PROPAGACIÓN OLEAJE MODELO PARABÓLICO Oleaje Ref. 04 Alternativa 3	Drawing no. PMS-04/3 D
Isabel de Valois, 20 BOADILLA		Init:	jmv/jlg		

Client:	KV CONSULTORES
Project:	REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA

MIKEZero

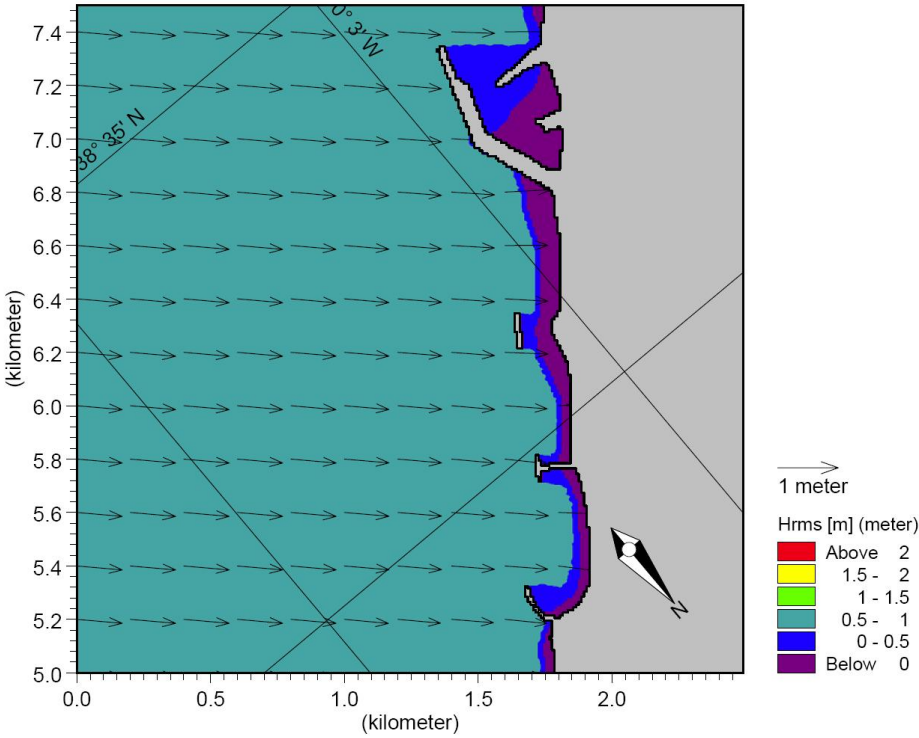
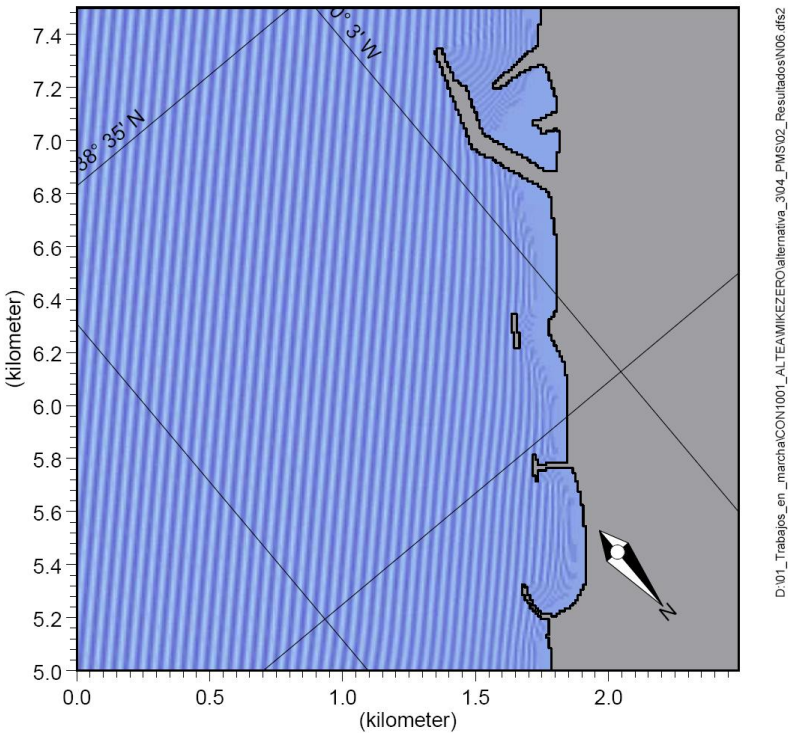


DIV. MARINA
 Isabel de Valois, 20
 BOADILLA

Date:
 02/03/06
 Init:
 jmv/jlg

Client:	KV CONSULTORES		
Project:	REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA		
	PROPAGACIÓN OLEAJE MODELO PARABÓLICO	Drawing no. PMS-05/3 D	
	Oleaje Ref. 05 Alternativa 3		

MIKEZero

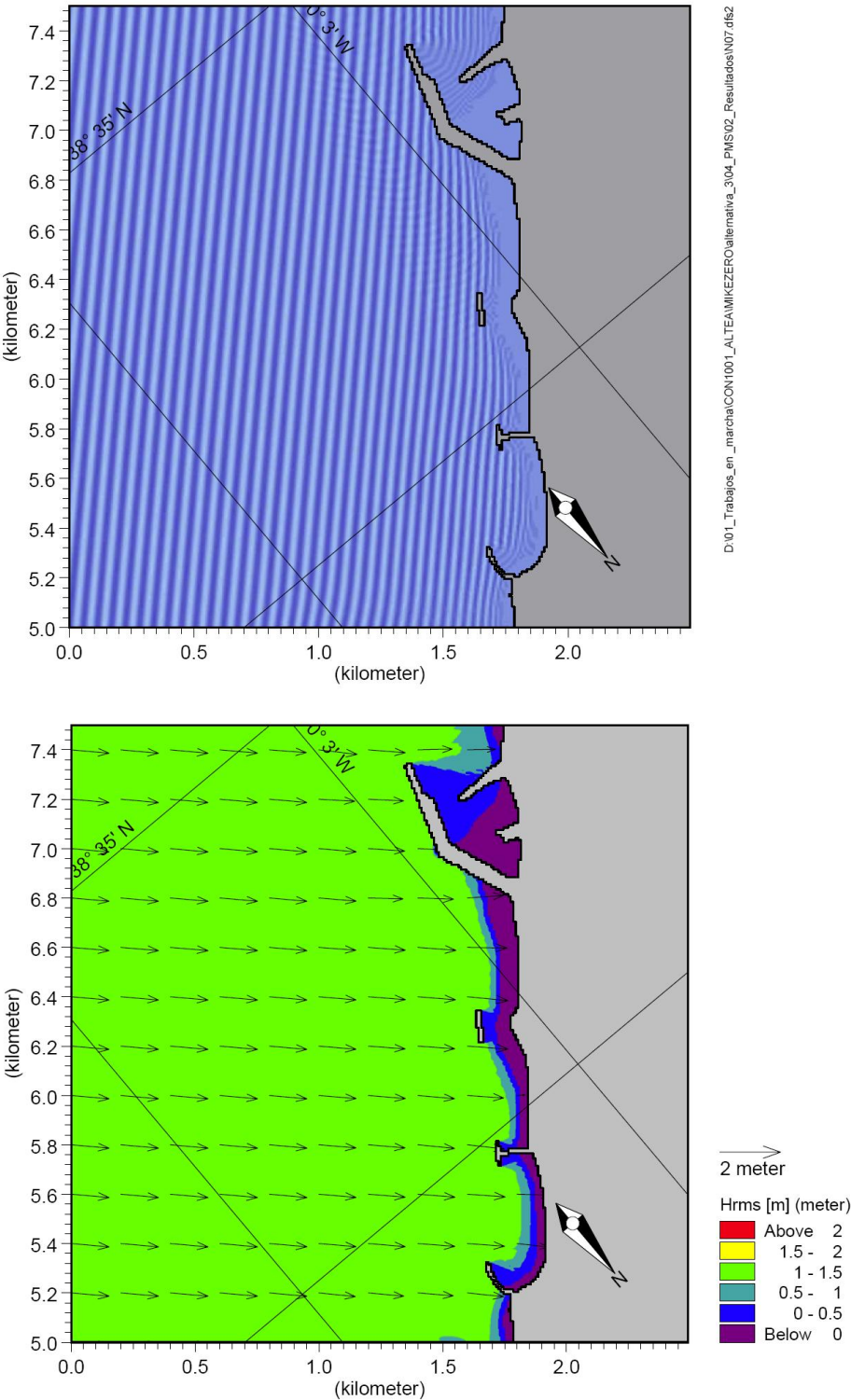


DIV. MARINA
Isabel de Valois, 20
BOADILLA

Date:
02/03/06
Init:
jmv/jlg

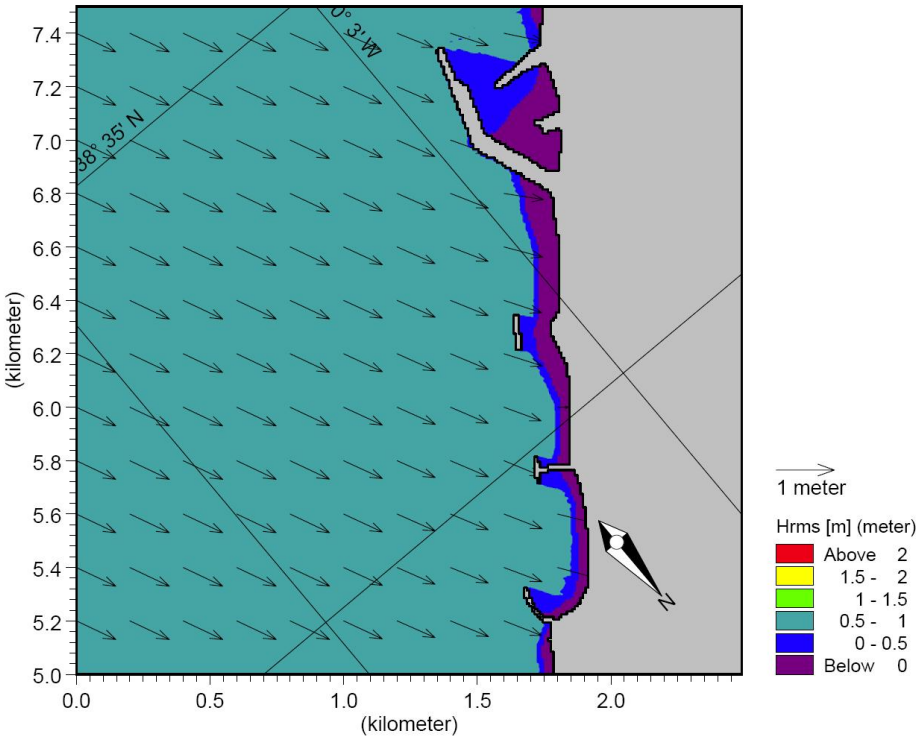
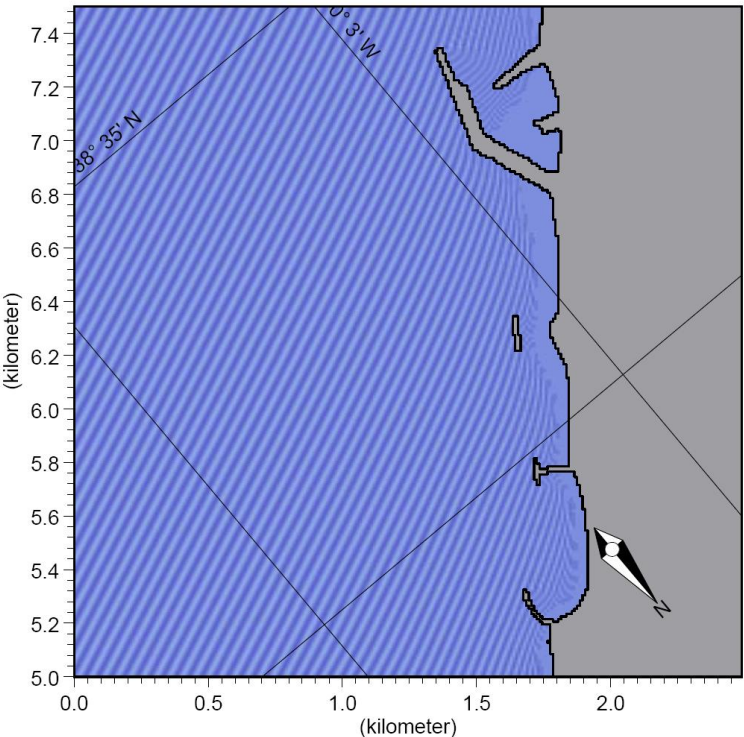
Client:	KV CONSULTORES		
Project:	REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA		
	PROPAGACIÓN OLEAJE MODELO PARABÓLICO	Drawing no. PMS-06/3 D	
	Oleaje Ref. 06 Alternativa 3		

MIKEZero



DIV. MARINA	Date: 02/03/06	PROPAGACIÓN OLEAJE MODELO PARABÓLICO Oleaje Ref. 07 Alternativa 3	Drawing no. PMS-07/3 D
Isabel de Valois, 20 BOADILLA	Init: jmv/jlg		

MIKEZero



DIV. MARINA
Isabel de Valois, 20
BOADILLA

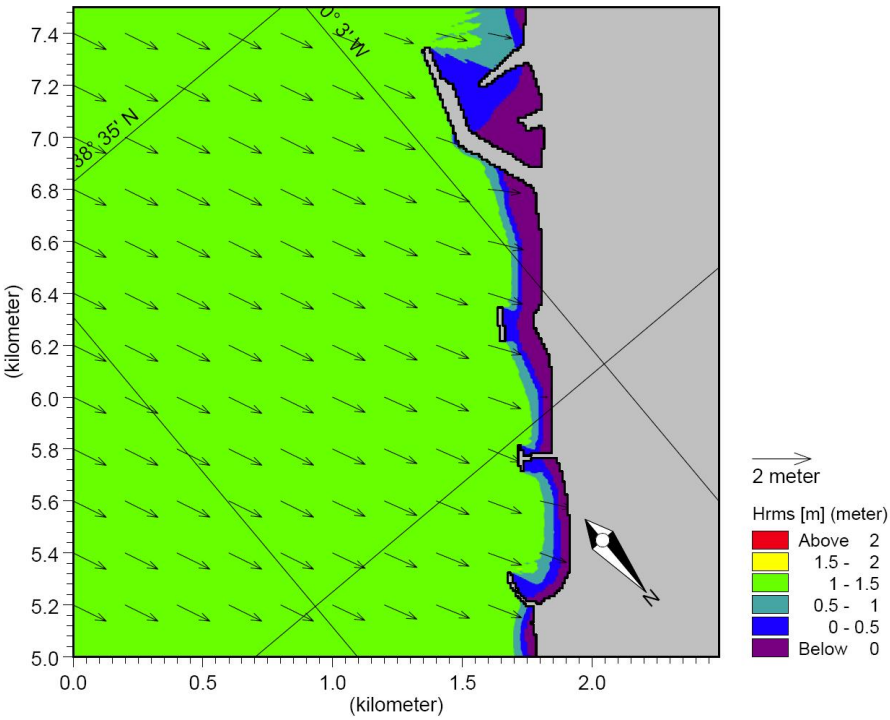
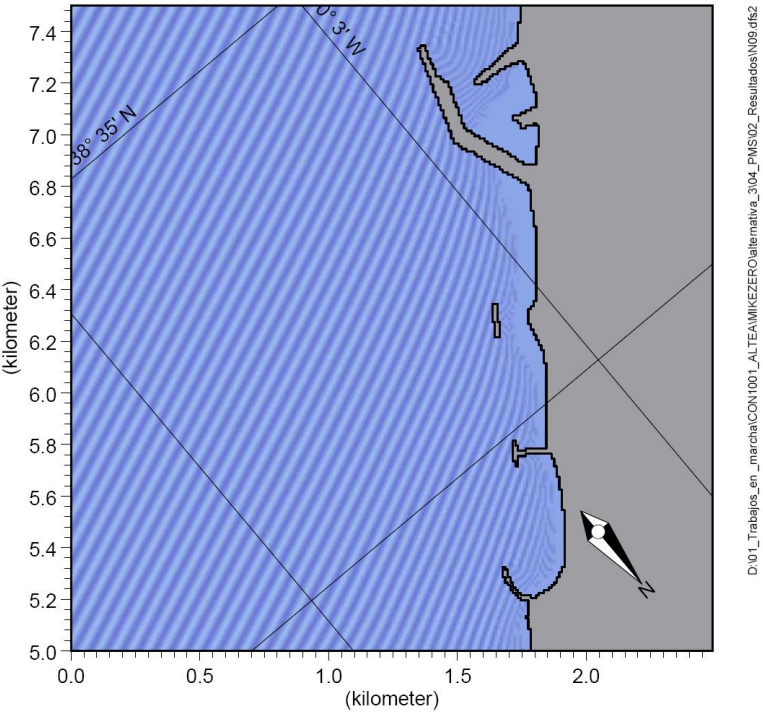
Date:
02/03/06
Init:
jmv/jlg

Client:
KV CONSULTORES
Project:
REHABILITACIÓN DEL F. LITORAL DE ALTEA

PROPAGACIÓN OLEAJE MODELO PARABÓLICO
Oleaje Ref. 08
Alternativa 3

Drawing no.
PMS-08/3 D

MIKEZero



DIV. MARINA		Date: 02/03/06	PROPAGACIÓN OLEAJE MODELO PARABÓLICO Oleaje Ref. 09 Alternativa 3	Drawing no. PMS-09/3 D
Isabel de Valois, 20 BOADILLA		Init: jmv/jlg		

MIKEZero

ANEXO Nº 4 AL ANEJO Nº 8.

PROPAGACIONES DEL RÉGIMEN EXTREMAL

ÍNDICE

1. MALLAS DE PROPAGACIÓN 1

1.1 MALLAS PARA LA PROPAGACIÓN DE LOS OLEAJES DE DIRECCIÓN ENE 1

1.2 MALLAS PARA LA PROPAGACIÓN DE LOS OLEAJES DE DIRECCIÓN E Y ESE 1

1.3 MALLAS PARA LA PROPAGACIÓN DE LOS OLEAJES DE DIRECCIÓN SE 2

1.4 MALLAS DE PROPAGACIÓN DE LOS OLEAJES DE DIRECCIÓN SSE..... 2

2. VECTORES DE PROPAGACIÓN 3

2.1 VECTORES DE OLAJE DE DIRECCIÓN ENE 3

2.2 VECTORES DE OLAJE DE DIRECCIÓN E 4

2.3 VECTORES DE OLAJE DE DIRECCIÓN ESE..... 5

2.4 VECTORES DE OLAJE DE DIRECCIÓN SE 6

2.5 VECTORES DE OLAJE DE DIRECCIÓN SSE..... 7

3. ISOALTURAS DE OLA 8

3.1 ISOALTURAS DE OLA PARA LA DIRECCIÓN ENE 8

3.2 ISOALTURAS DE OLA PARA LA DIRECCIÓN E 9

3.3 ISOALTURAS DE OLA PARA LA DIRECCIÓN ESE 10

3.4 ISOALTURAS DE OLA PARA LA DIRECCIÓN SE..... 11

3.5 ISOALTURAS DE OLA PARA LA DIRECCIÓN SSE 12

1. MALLAS DE PROPAGACIÓN

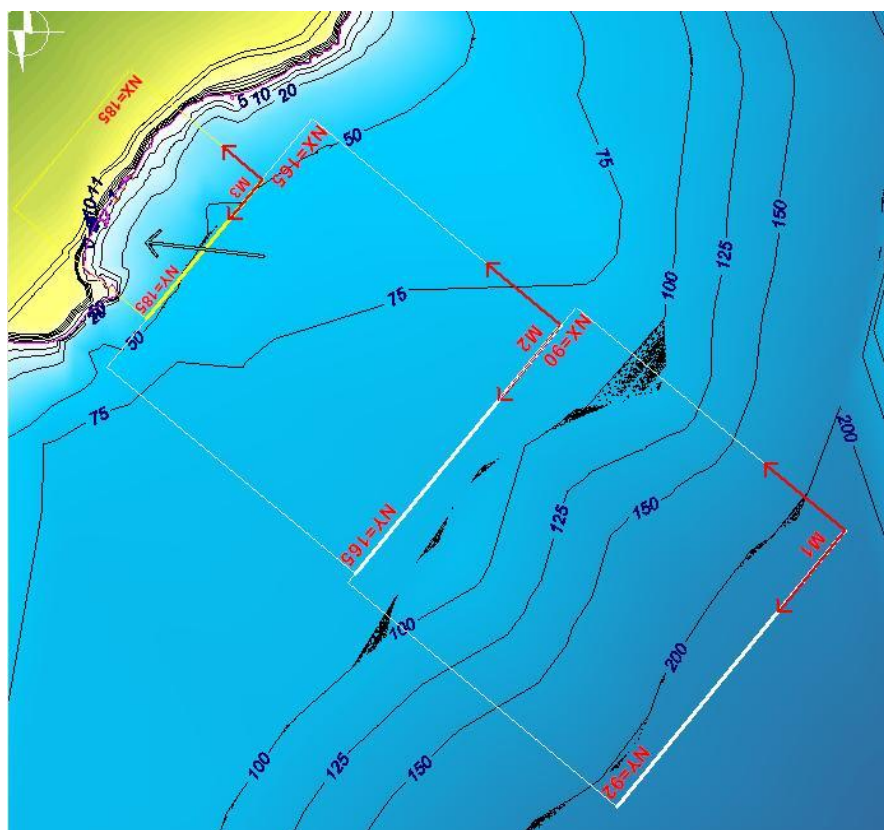
1.1 MALLAS PARA LA PROPAGACIÓN DE LOS OLEAJES DE DIRECCIÓN ENE



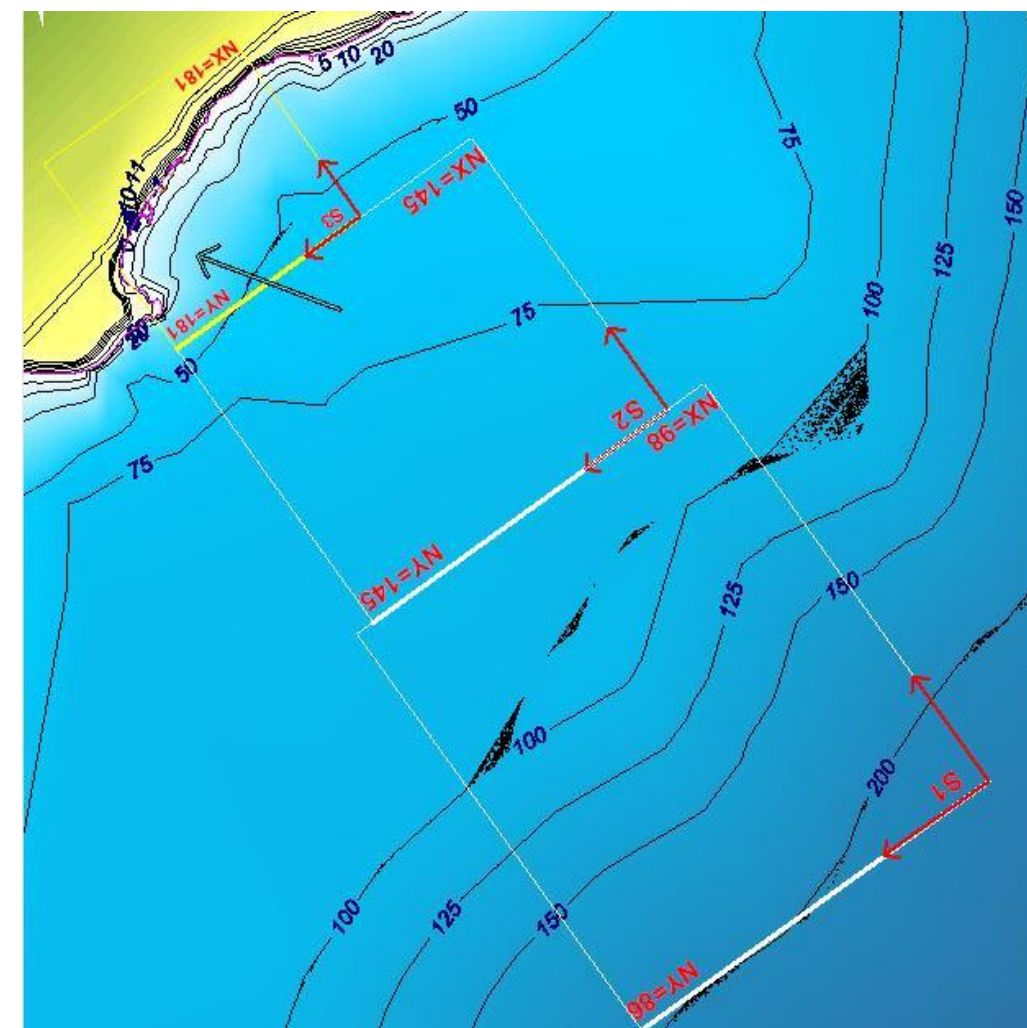
1.2 MALLAS PARA LA PROPAGACIÓN DE LOS OLEAJES DE DIRECCIÓN E Y ESE



1.3 MALLAS PARA LA PROPAGACIÓN DE LOS OLEAJES DE DIRECCIÓN SE



1.4 MALLAS DE PROPAGACIÓN DE LOS OLEAJES DE DIRECCIÓN SSE



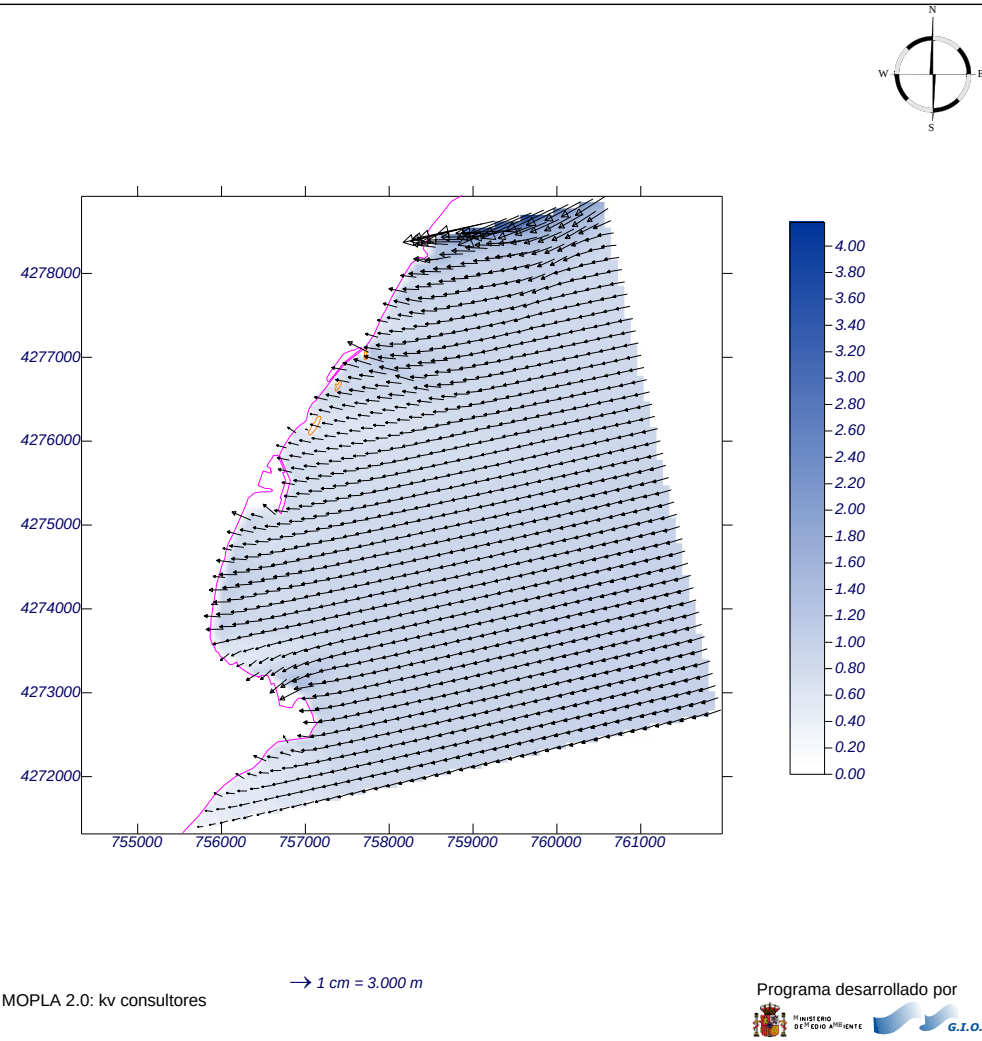
2. VECTORES DE PROPAGACIÓN

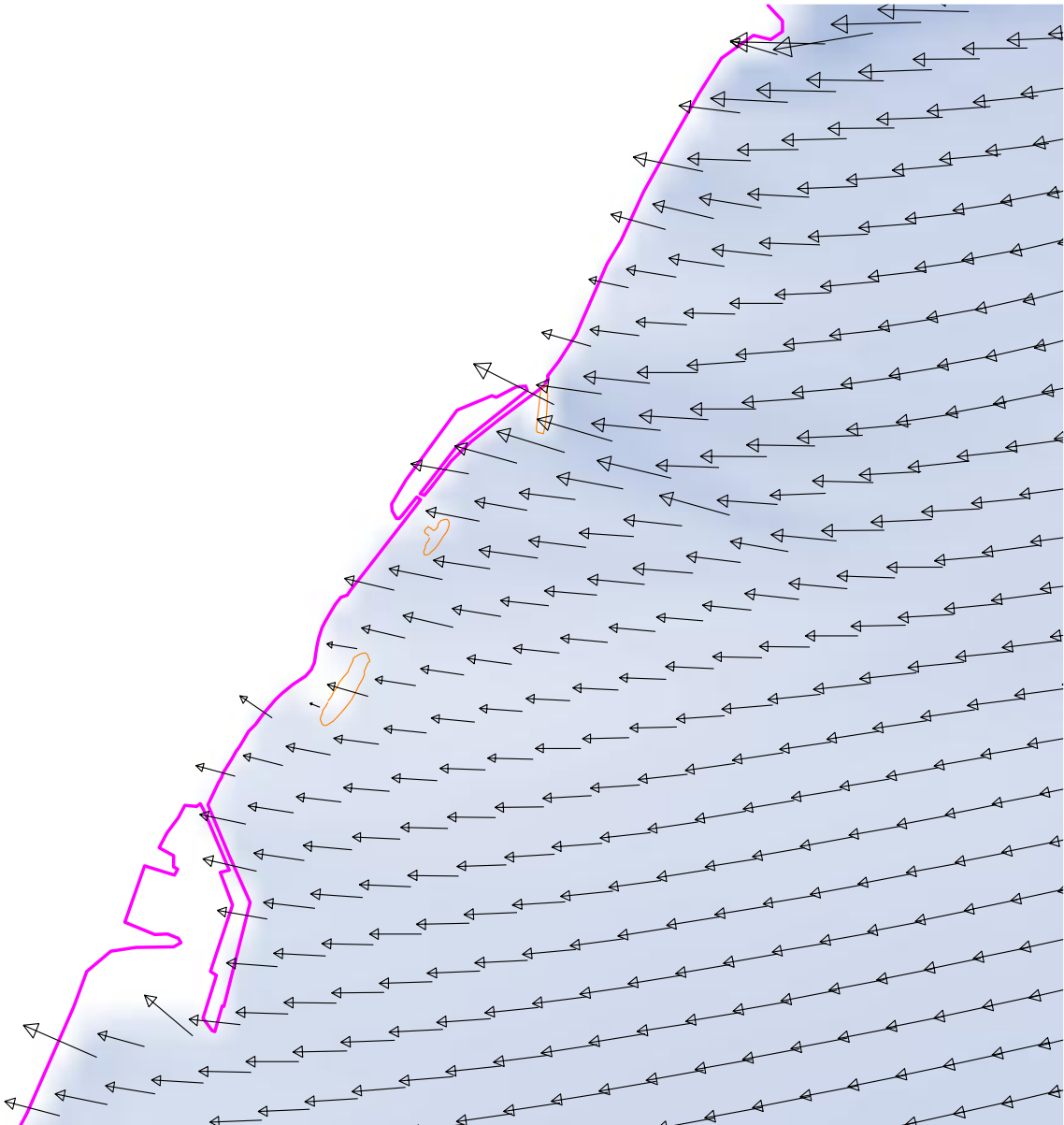
2.1 VECTORES DE OLEAJE DE DIRECCIÓN ENE

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significativa+Magnitud

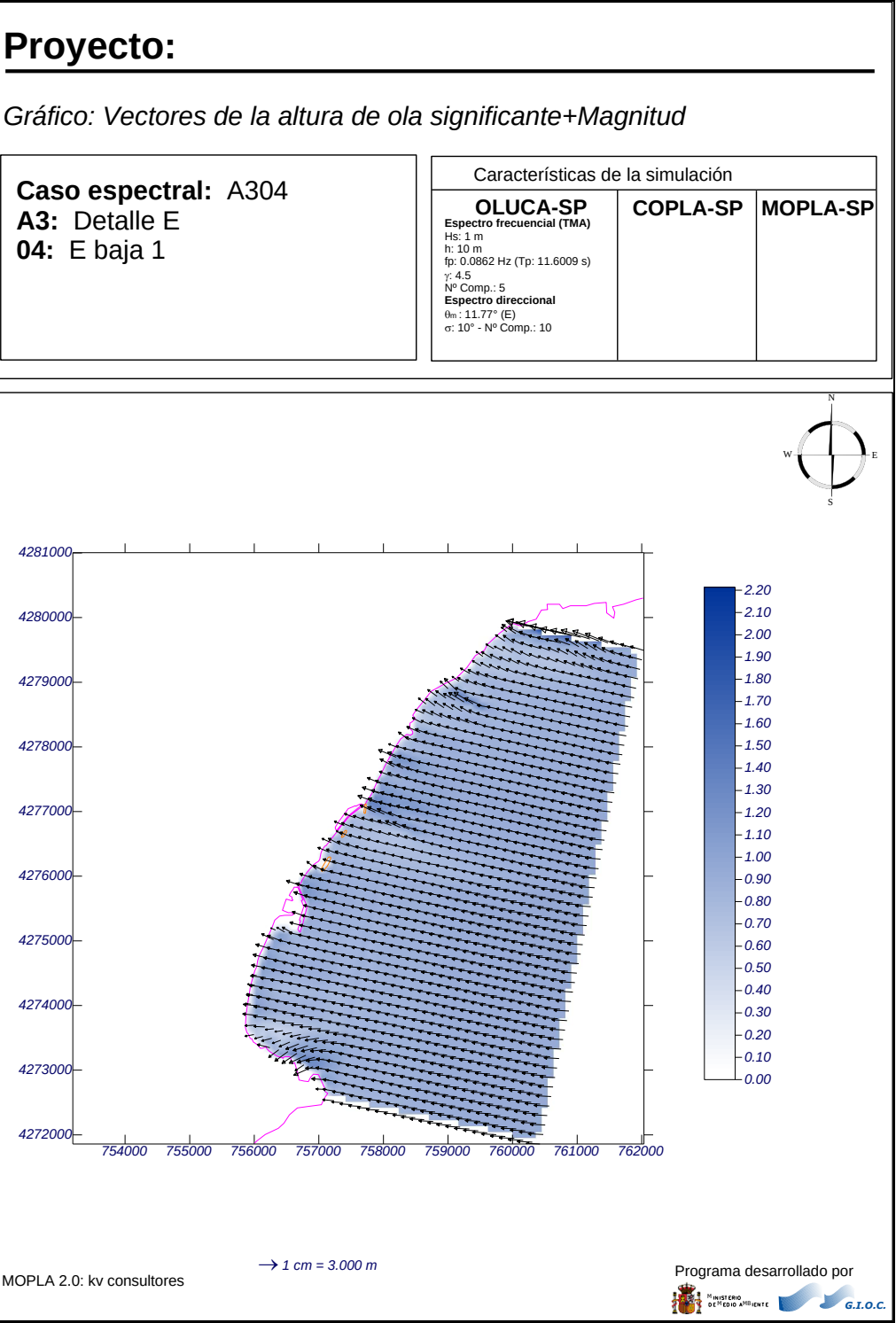
Caso espectral: N315 N3: ENE detalle 15: ENE bueno	Características de la simulación		
	OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
	Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1 m h: 10 m fp: 0.0862 Hz (Tp: 11.6009 s) γ: 4.5 Nº Comp.: 5 Espectro direccional θm: 9.82° (N67.5E) σ: 10° - Nº Comp.: 10		



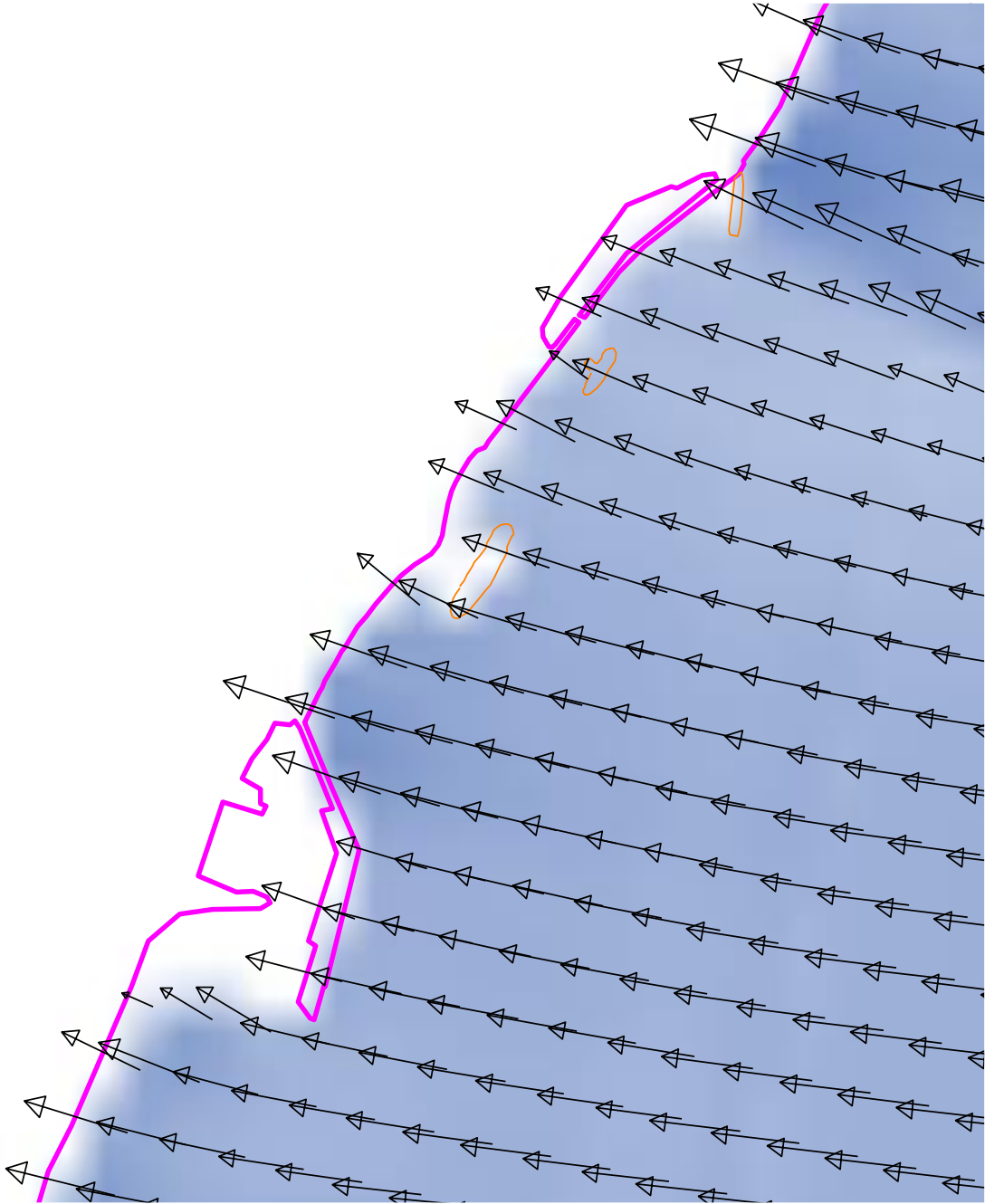


Detalle zona en estudio

2.2 VECTORES DE OLAJE DE DIRECCIÓN E



2.3 VECTORES DE OLEAJE DE DIRECCIÓN ESE

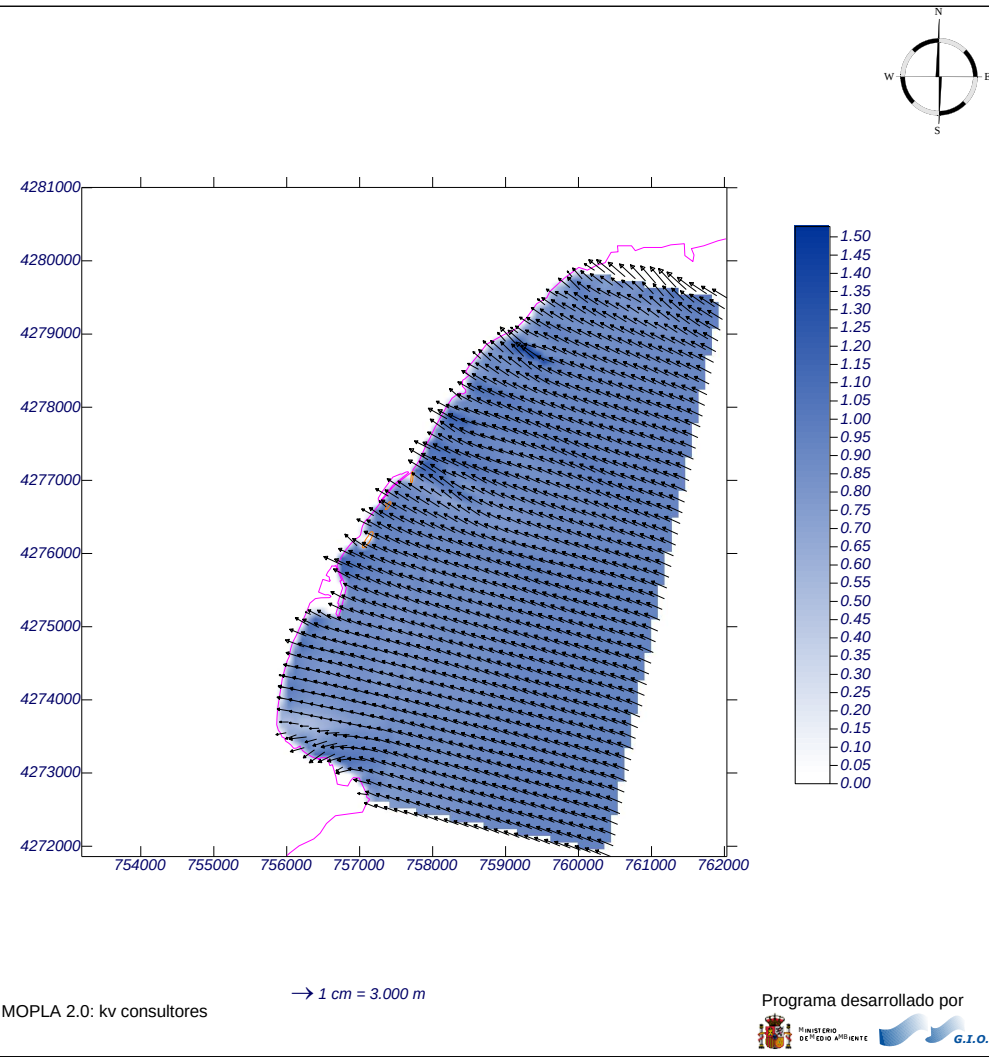


Detalle zona de estudio

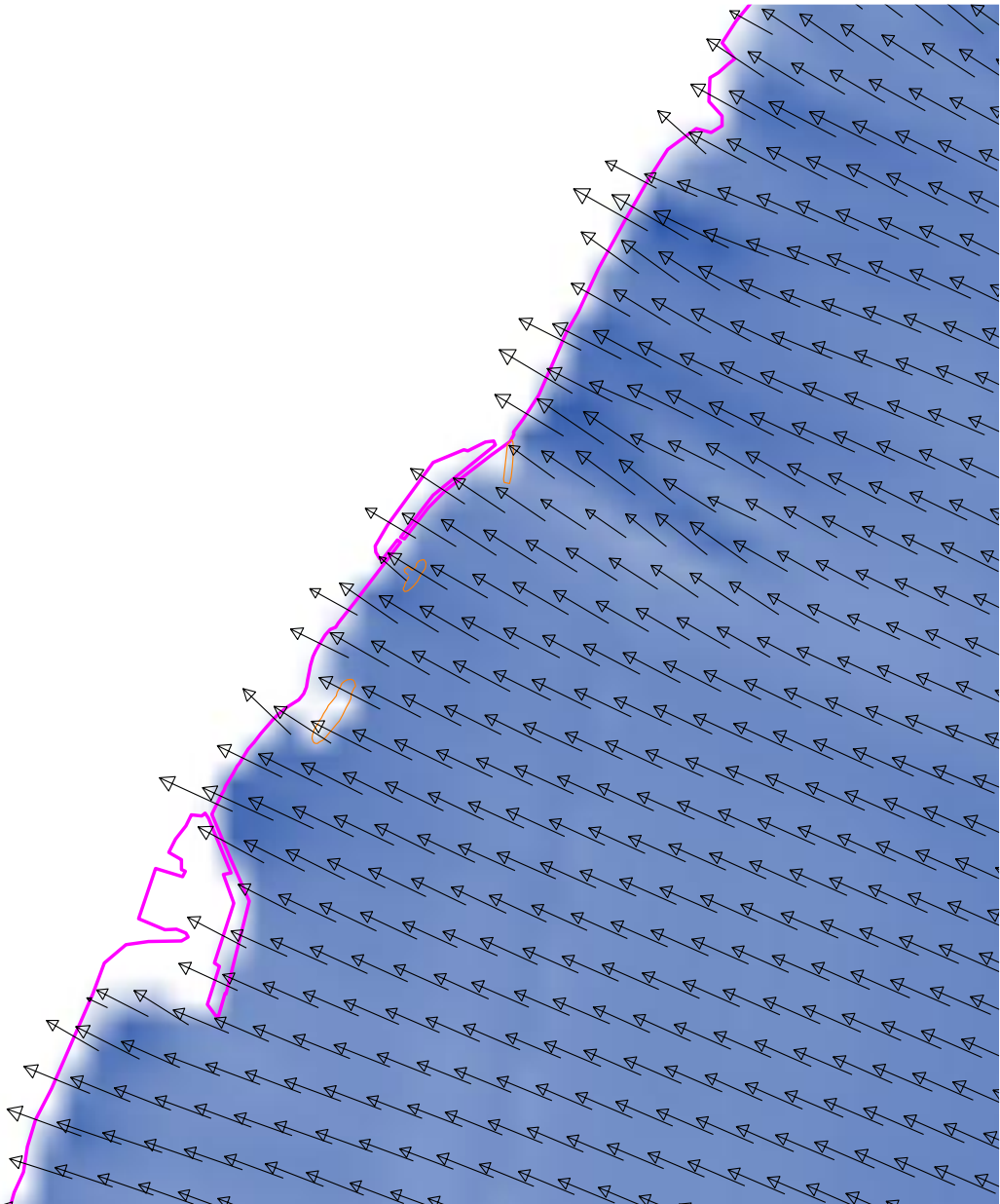
Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significativa+Magnitud

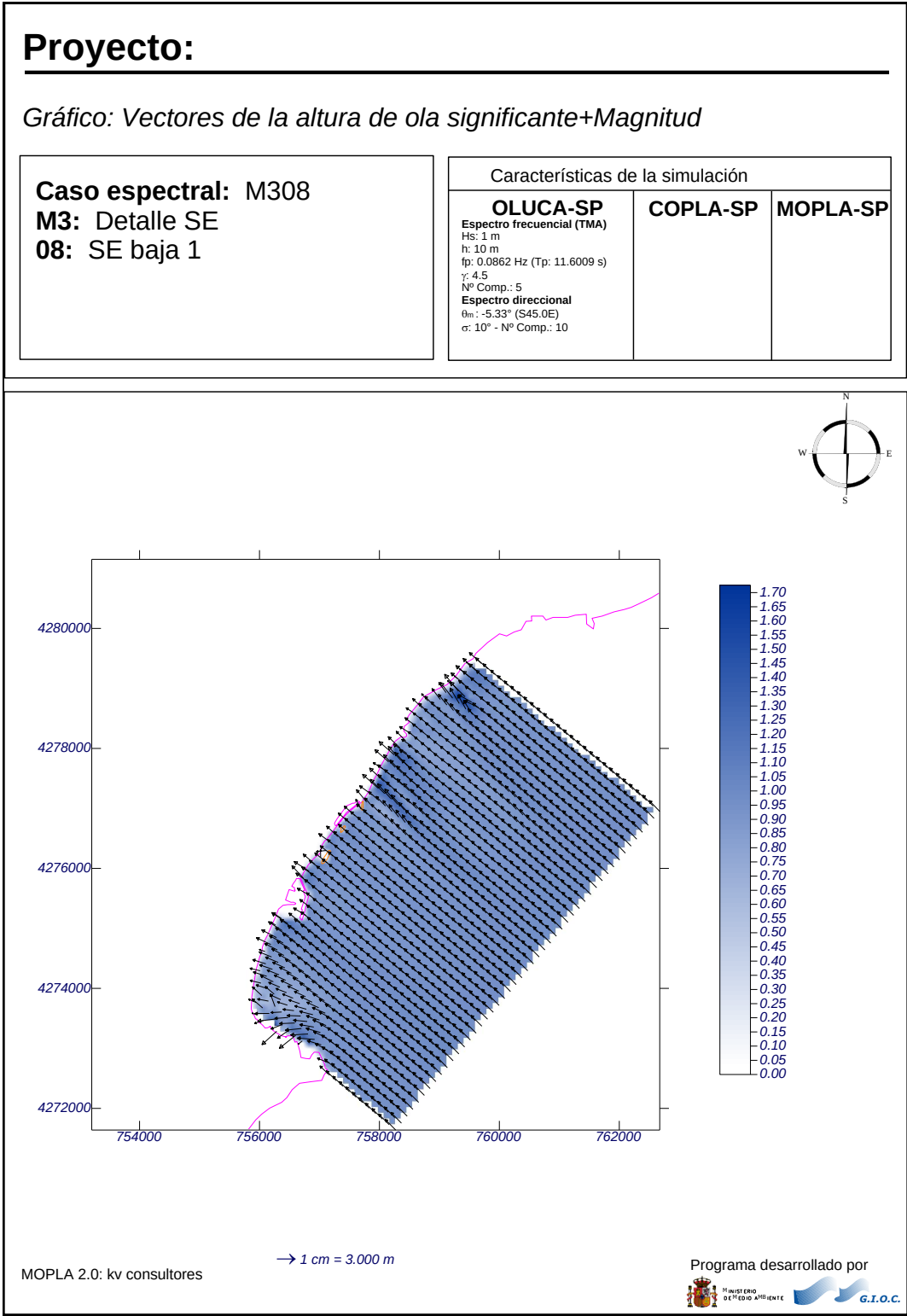
Caso espectral: A306 A3: Detalle E 06: ESE Baja 1	Características de la simulación		
	OLUCA-SP Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1 m ht: 10 m fp: 0.0862 Hz (Tp: 11.6009 s) γ: 4.5 Nº Comp.: 5 Espectro direccional θm: -9.73° (S69.5E) σ: 10° - Nº Comp.: 10	COPLA-SP	MOPLA-SP

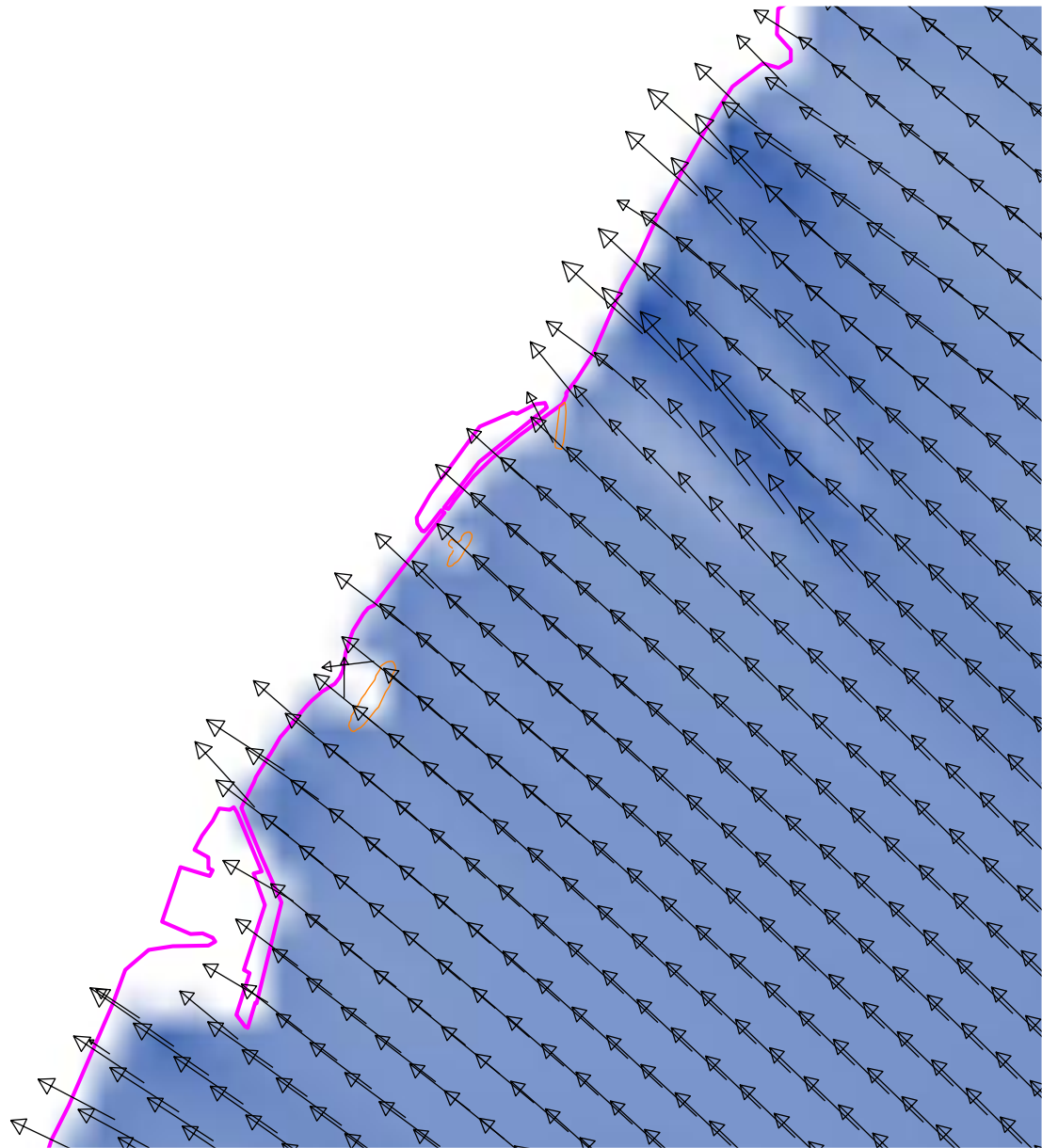


2.4 VECTORES DE OLEAJE DE DIRECCIÓN SE



Detalle zona en estudio





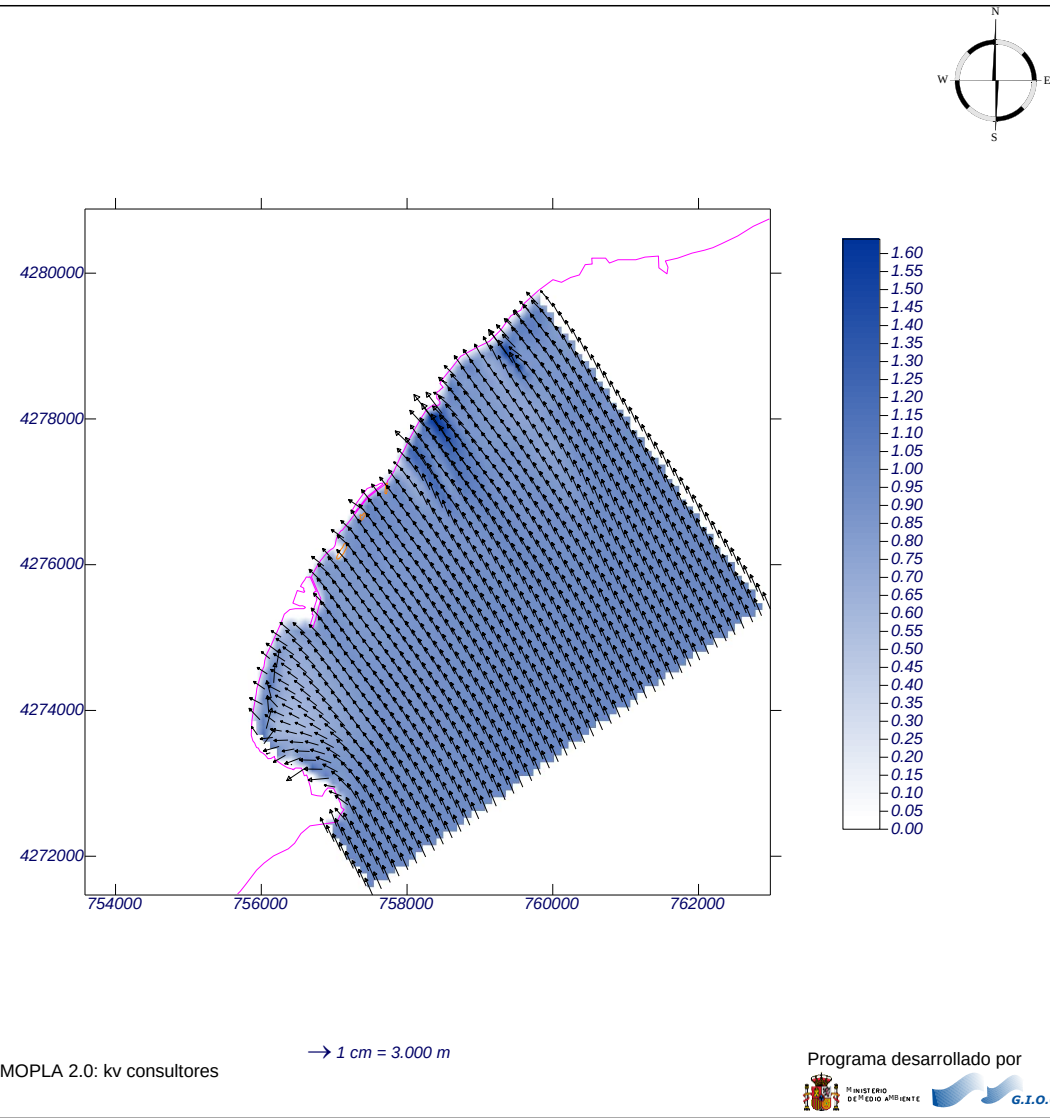
Detalle zona en estudio

2.5 VECTORES DE OLAJE DE DIRECCIÓN SSE

Proyecto:

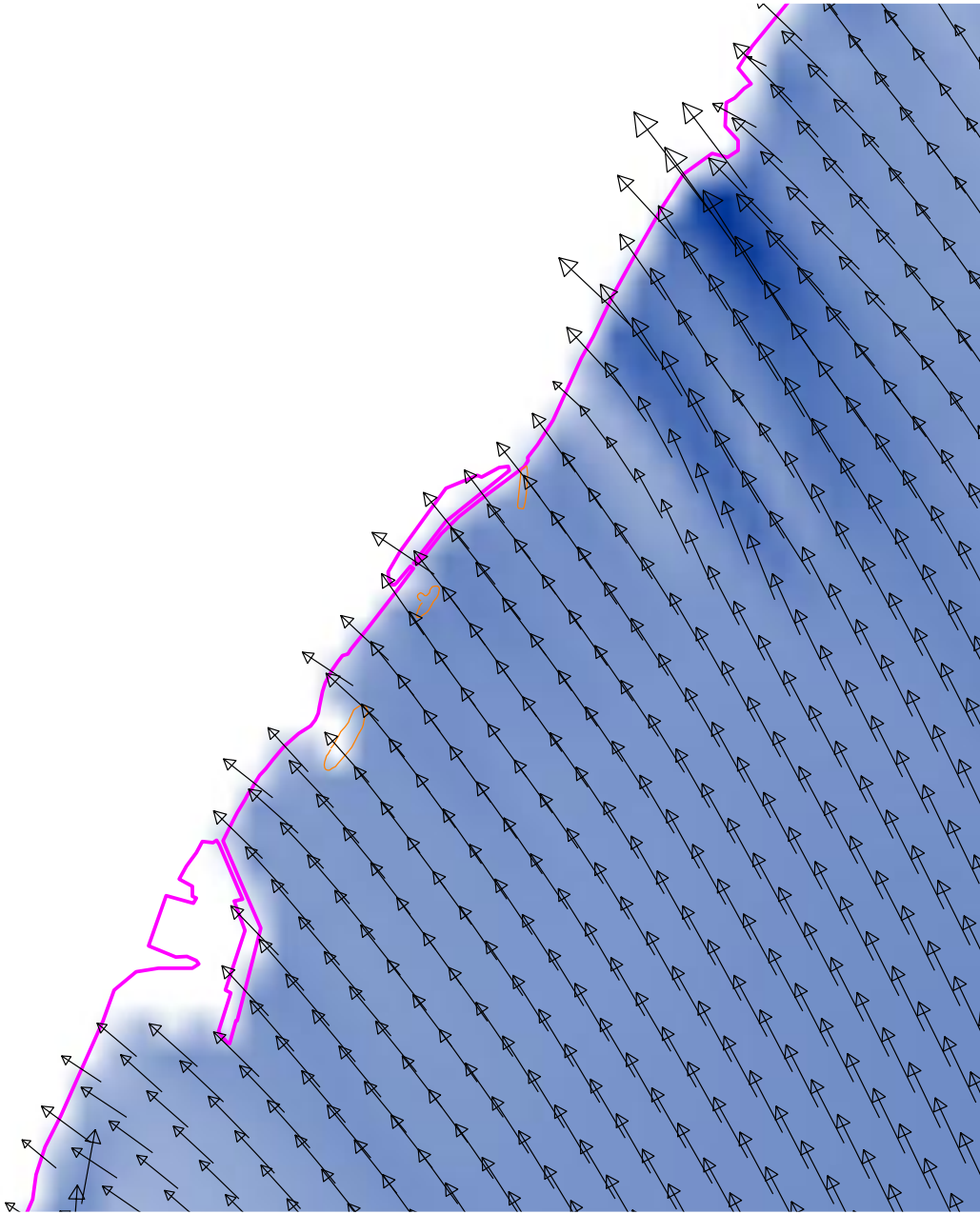
Gráfico: Vectores de la altura de ola significativa+Magnitud

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1 m h: 10 m fp: 0.0862 Hz (Tp: 11.6009 s) γ: 4.5 Nº Comp.: 5		
Espectro direccional θm: -13.19° (S22.5E) σ: 10° - Nº Comp.: 10		



3. ISOALTURAS DE OLA

3.1 ISOALTURAS DE OLA PARA LA DIRECCIÓN ENE



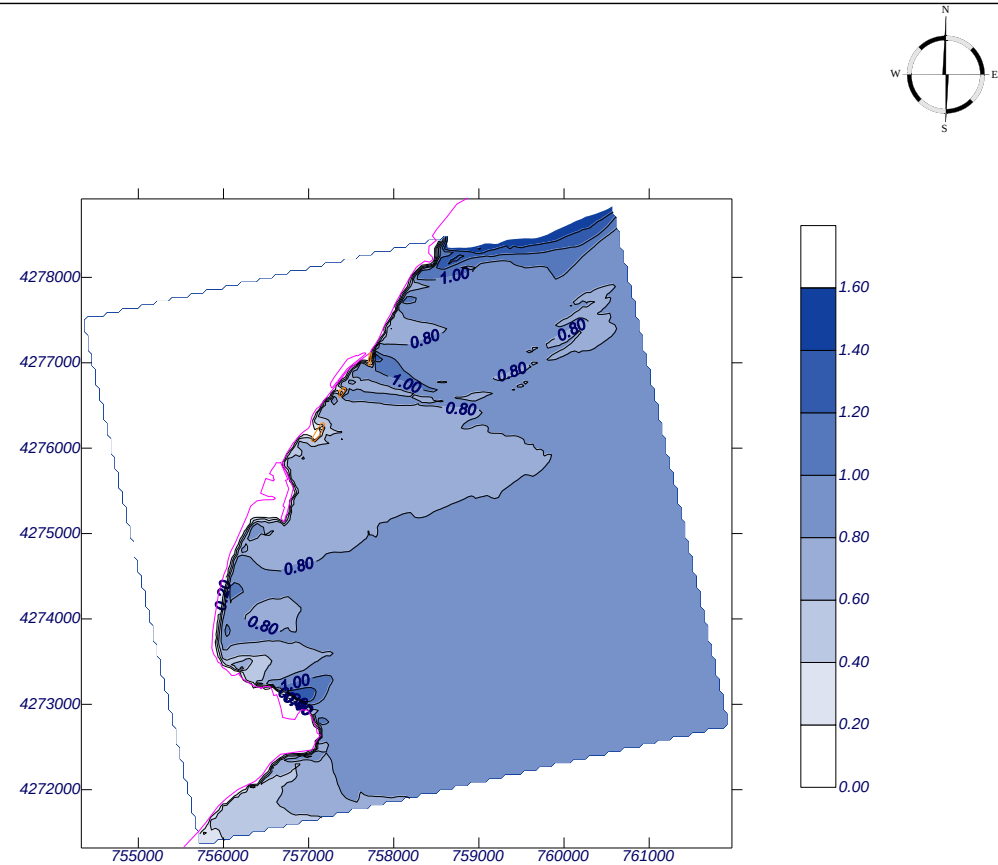
Detalle zona en estudio

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significativa

Caso espectral: N315
N3: ENE detalle
15: ENE bueno

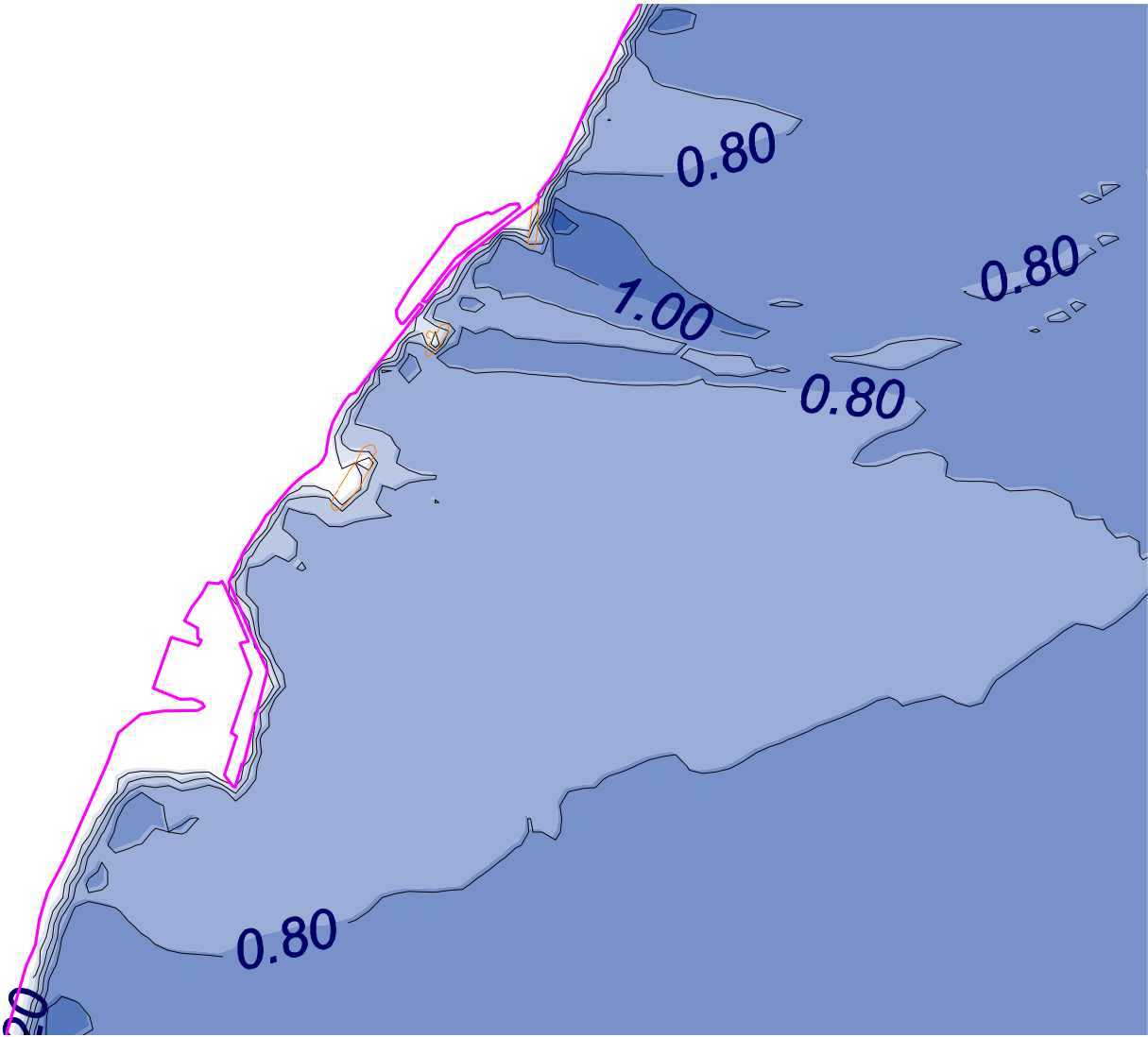
Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1 m h: 10 m Tp: 0.0862 Hz (Tp: 11.6009 s) γ: 4.5 Nº Comp.: 5 Espectro direccional θm: 9.82° (N67.5E) σ: 10° - Nº Comp.: 10		



MOPLA 2.0: kv consultores

Programa desarrollado por
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE
G.I.O.C.

3.2 ISOALTURAS DE OLA PARA LA DIRECCIÓN E



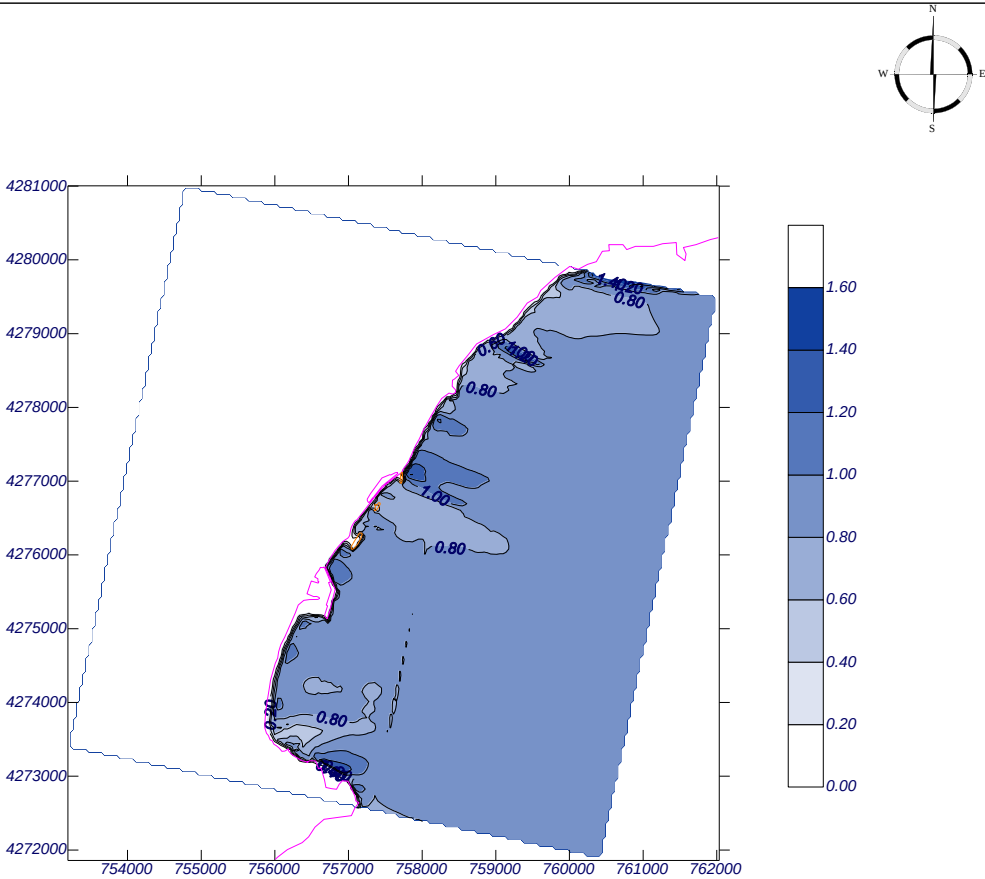
Detalle zona en estudio

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significativa

Caso espectral: A304
A3: Detalle E
04: E baja 1

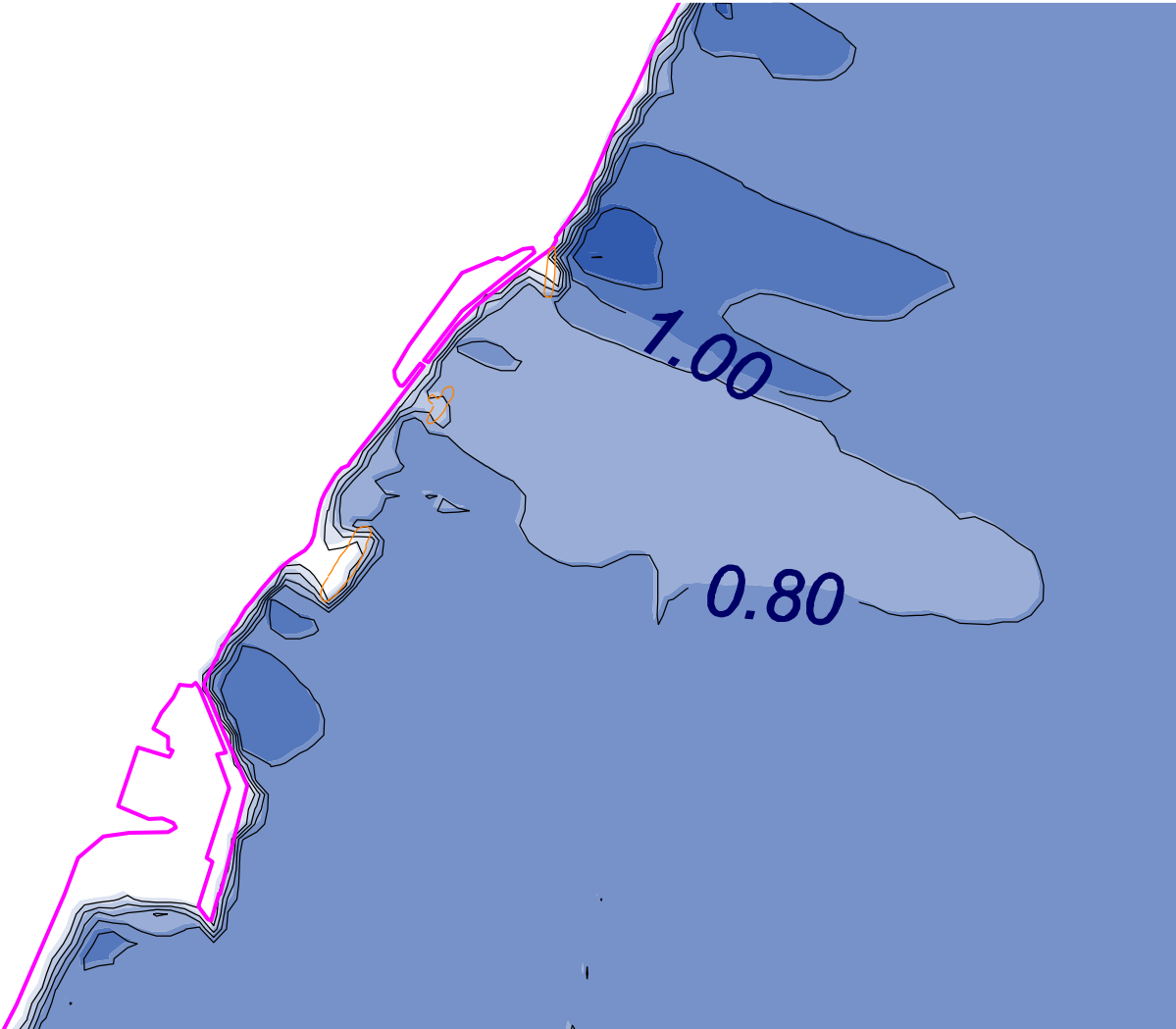
Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1 m h: 10 m fp: 0.0862 Hz (Tp: 11.6009 s) γ: 4.5 Nº Comp.: 5 Espectro direccional θm: 11.77° (E) σ: 10° - Nº Comp.: 10		



MOPLA 2.0: kv consultores

Programa desarrollado por
 MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE
 G.I.O.C.

3.3 ISOALTURAS DE OLA PARA LA DIRECCIÓN ESE



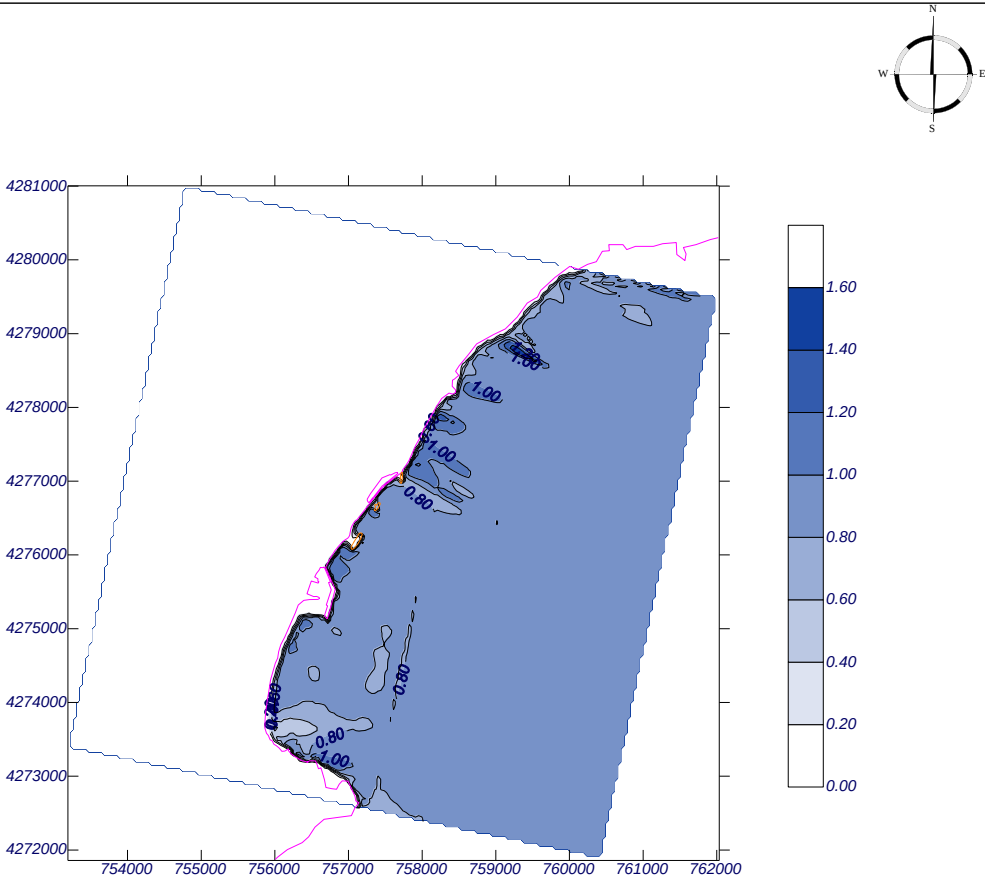
Detalle zona en estudio

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significativa

Caso espectral: A306
A3: Detalle E
06: ESE Baja 1

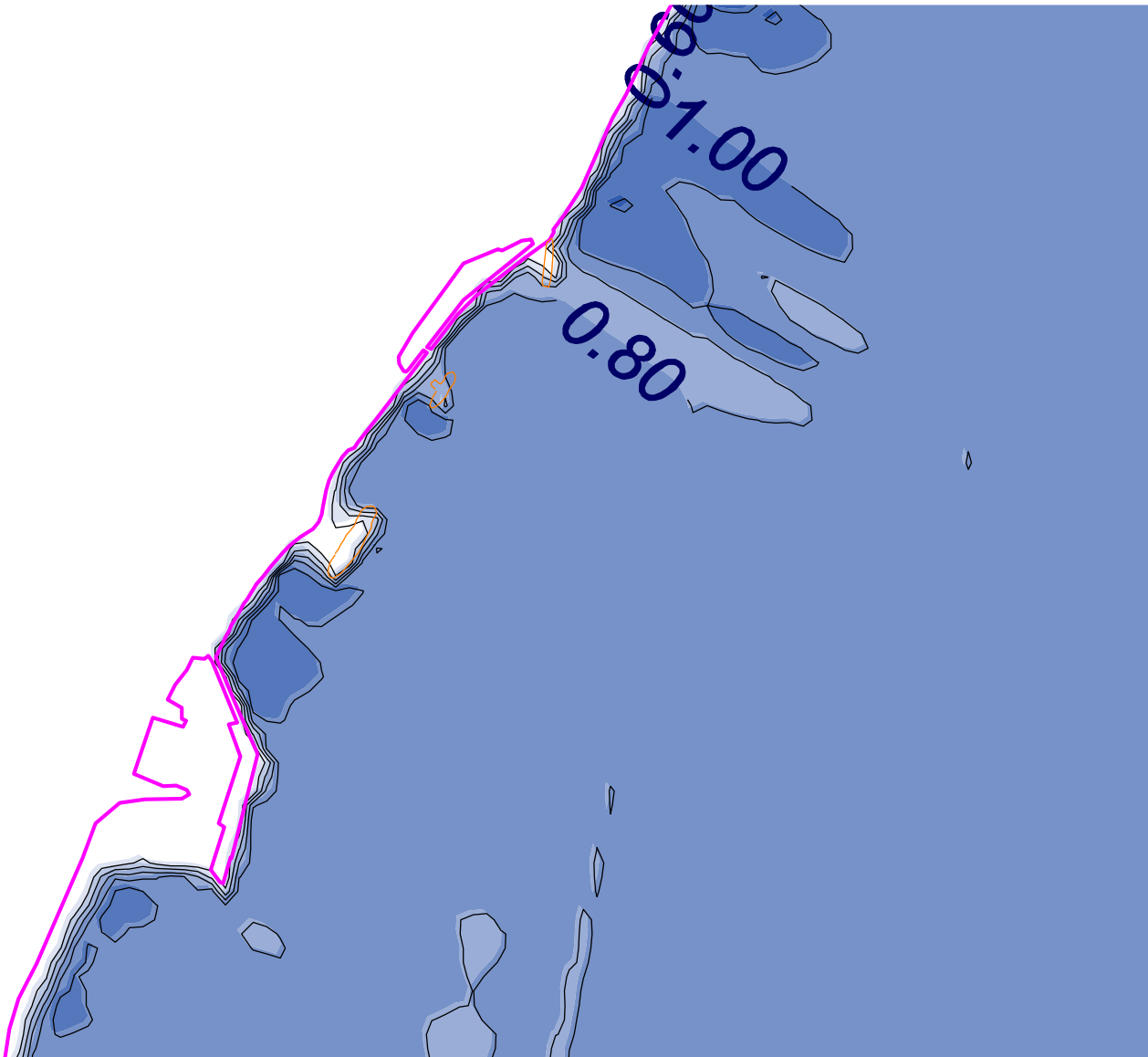
Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1 m h: 10 m fp: 0.0862 Hz (Tp: 11.6009 s) γ: 4.5 Nº Comp.: 5 Espectro direccional θm: -9.73° (S68.5E) σ: 10° - Nº Comp.: 10		



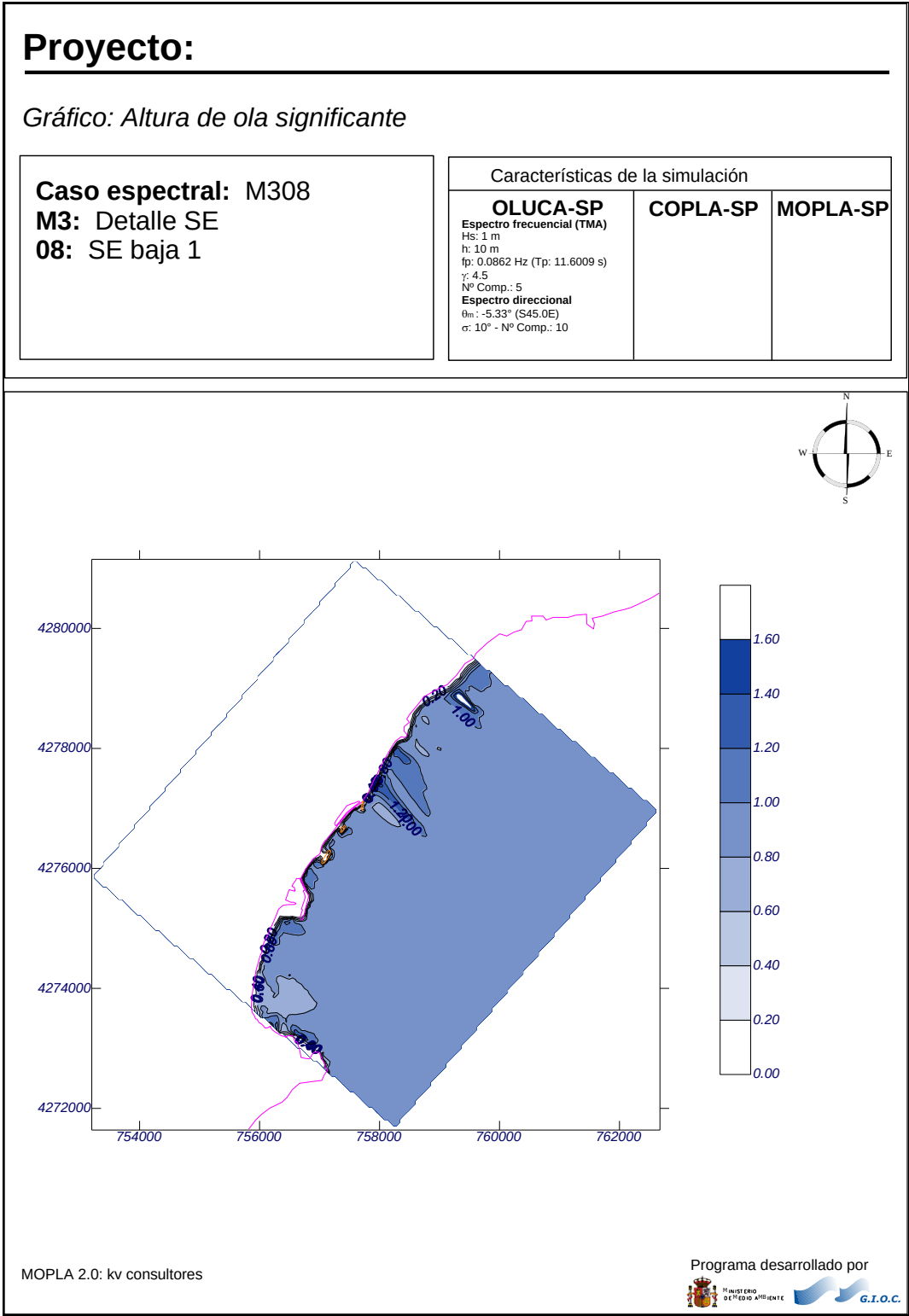
MOPLA 2.0: kv consultores

Programa desarrollado por
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE
G.I.O.C.

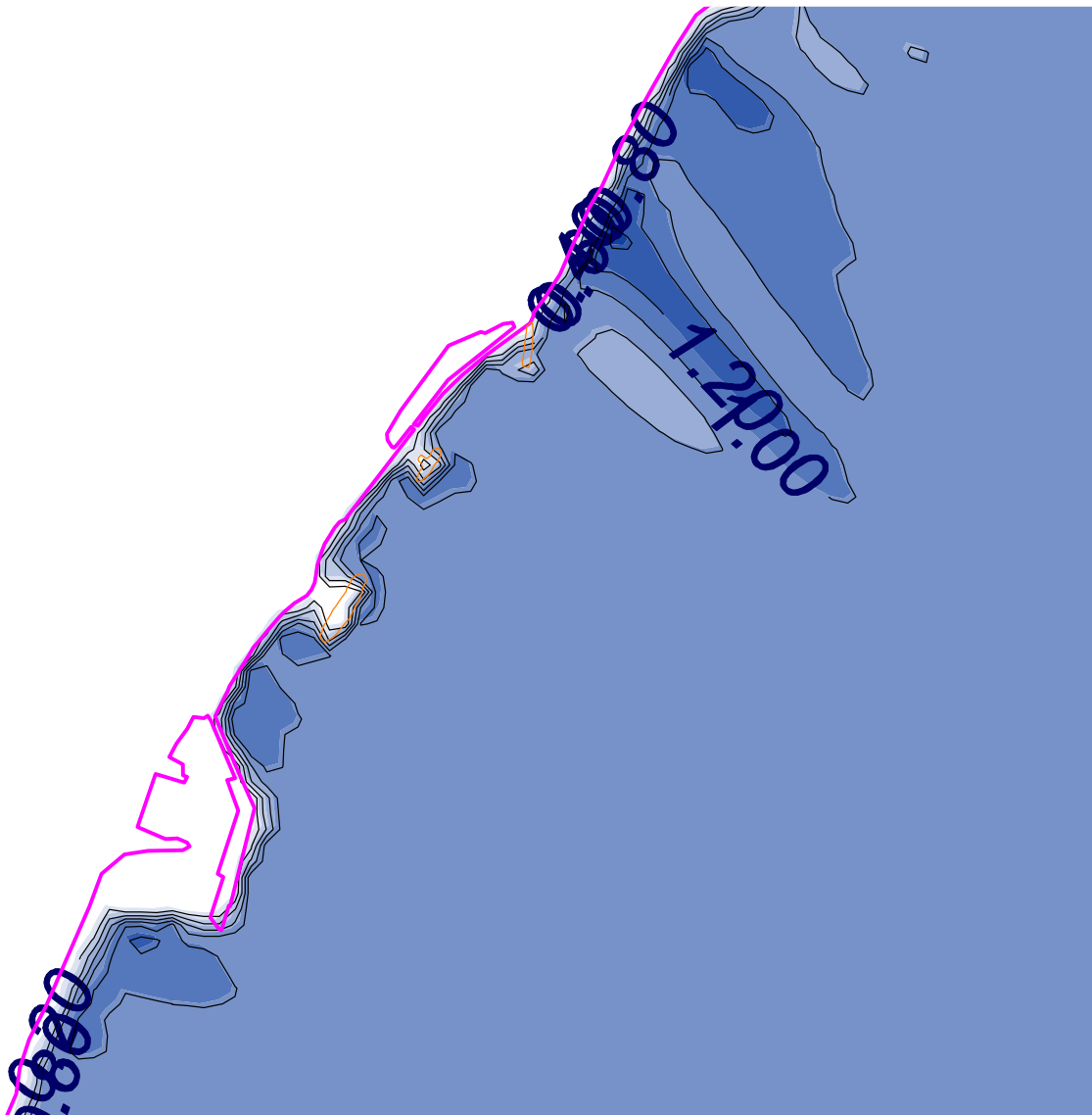
3.4 ISOALTURAS DE OLA PARA LA DIRECCIÓN SE



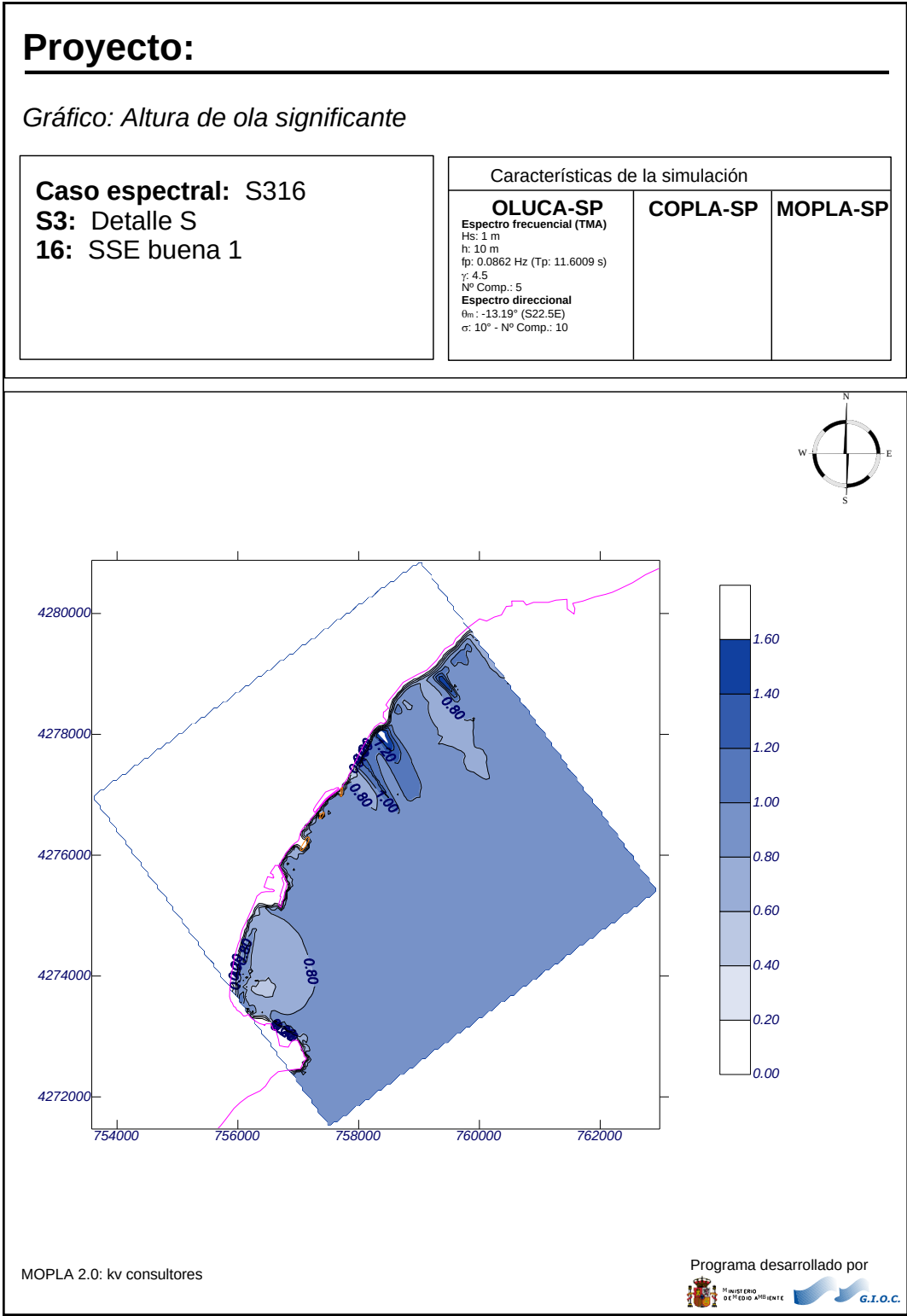
Detalle zona en estudio

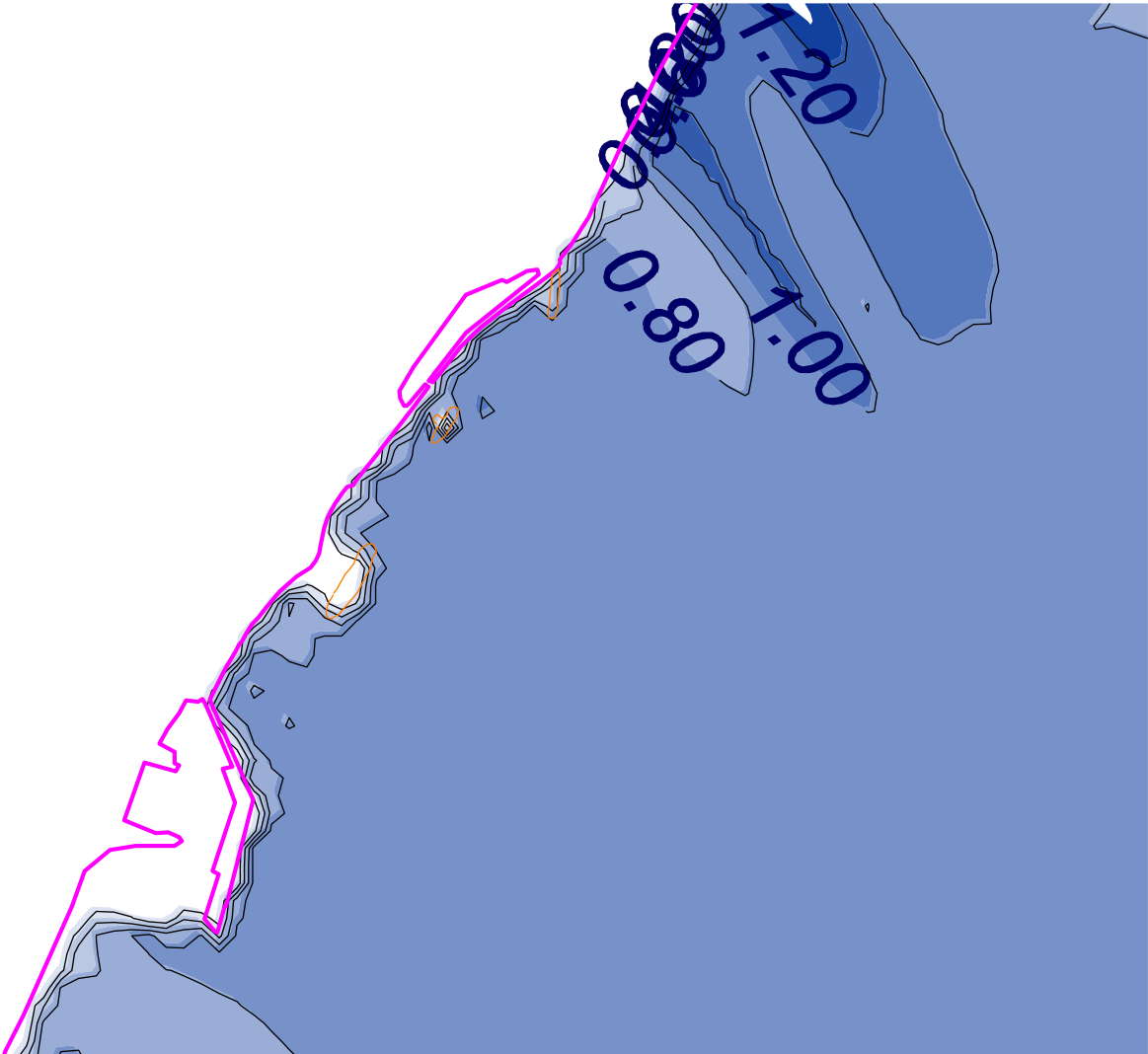


3.5 ISOALTURAS DE OLA PARA LA DIRECCIÓN SSE



Detalle zona en estudio





Detalle zona en estudio