

MAPA
GENERAL
ESCALA
1:20000

ÁREA COMUNICACION RENOVABLE
SINIF. CANTVA DE NUMERACIÓN
DE TIPO IVA INDETERMINADA

EMULACIÓN DEL ÁMBITO DE INTERÉS DE NUMERACIÓN
Y SÍMBOLOS DE ÁMBITO DE INTERÉS RENOVABLE
SINIF. CANTVA DE NUMERACIÓN EN LOS CASOS DE
LACOMUNICACIÓN HOMÓNIMA CON EL RENOVABLE

CENTRO DE ESTUDIOS
DE PLANIFICACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE MEDIOAMBIENTE
MAYO 2009 Y AGO. 2010



CENTRO DE ESTUDIOS
DE PLANIFICACIÓN
Y OBRAS PÚBLICAS



GOBIERNO
DE ASTURIAS
DIRECCIÓN
DE ESTUDIOS
DE PLANIFICACIÓN
Y OBRAS PÚBLICAS



ME 01
ESCALA
1:1000

AREA CENTROS EDUCATIVOS GENERALES
3-01F COMPAÑIA DE INNOVACION
DE MAQUINARIA

EVALUACION PRELIMINAR DE RIESGOS DE INUNDACION
Y SELECCION DE ZONAS CON MENOR POTENCIAL
3-01F COMPAÑIA DE INNOVACION ZONAS COSTERAS DE
LA COMUNICACION HUASTOLAN CUERPO BALTANES

CENTRO DE ESTUDIOS
DE PLANIFICACION Y OBRAS
DIRECCION DE INVESTIGACION
Y OBRAS PUBLICAS

CDCEMEX
CENTRO DE ESTUDIOS
DE PLANIFICACION
Y OBRAS PUBLICAS

ESTADO DE JALISCO
SECRETARIA DE OBRAS
PUBLICAS Y SERVICIOS
URBANOS



ME 03
ESCALA
1:1000

AREA CENTROS EDUCATIVOS
3-01F COMPAÑIA DE INNOVACION
DE SANESALUD

EVOLUCION DEL PLAN DE INVERSION DE INNOVACION
Y SELECCION DE AREA CON MAYOR POTENCIAL
3-01F COMPAÑIA DE INNOVACION DE AREA COSTERAS DE
LA COMUNICACION HUMANA Y CULTURALES

CENTRO DE ESTUDIOS
DE PLANIFICACION Y OBRAS
DIRECCION DE INVESTIGACION
Y OBRAS PUBLICAS

ODESA
CENTRO DE ESTUDIOS
DE INVESTIGACION
Y OBRAS PUBLICAS

UNIVERSIDAD
DE JARVIS
UNIVERSIDAD
DE JARVIS
UNIVERSIDAD
DE JARVIS



ME 04
ESCALA
1:500

AREA CENTROSOCIAL GENERAL
3-01F, CANTON DE FUNDACION
DE EMPESAVILLER

EVALUACION PRELIMINAR DE RIESGOS DE INUNDACION
Y SELECCION DE AREA CON RIESGO POTENCIAL
3-01F, CANTON DE FUNDACION JARRAS COSTERAS DE
LA COMUNIDAD HUMANA QUE BALBAINES

CENTRO DE ESTUDIOS
DE PLANIFICACION Y OBRAS
DIRECCION DE INVESTIGACION
Y OBRAS PUBLICAS

COMITE EJECUTIVO
DE FOMENTO
DE OBRAS
DE OBRAS
DE OBRAS
DE OBRAS

UNIDAD NACIONAL
DE INVESTIGACION
Y OBRAS PUBLICAS
DE OBRAS
DE OBRAS
DE OBRAS



ME 05
ESCALA
1:1000

AREA CENTROSOCIAL GENERAL
3-01F COMPAÑIA DE INNOVACION
DE COLA GULLANA

EVALUACION PRELIMINAR DE RIESGOS DE INUNDACION
Y SELECCION DE AREA CON MENOR POTENCIAL
3-01F COMPAÑIA DE INNOVACION JARDIN COSTERAS DE
LA COMUNICACION HUMANA CUBA BALAJARES

CENTRO DE ESTUDIOS
DE PLANIFICACION Y OBRAS
DIRECCION DE INVESTIGACION
Y OBRAS DE RECONSTRUCCION

ODOSIX
CENTRO DE ESTUDIOS
DE INVESTIGACION
Y OBRAS PUBLICAS

UNIVERSIDAD
DE LA HABANA
INSTITUTO
DE INVESTIGACION
DE PLANIFICACION
Y OBRAS PUBLICAS



MAPA
GENERAL
ESCALA
1:50000

ÁREA COMPRENSIVA RENOVIL
SINIF. CANTVA DE NUMERACIÓN
DE TIPO MARINO DE E Y 53A

EMULSIONES LÍQUIDAS DE MEDICACIÓN
Y SOLUCIONES DE JELAS CON INTERFERENCIA
SINIF. CANTVA DE NUMERACIÓN EN JELAS CON INTERFERENCIA DE
LACRIMACION HORIZONTAL CODE BALONES

CENTRO DE ESTUDIOS
DE PUERTOS Y OBRAS
DIRECCIÓN DE MEDICAMENTO
BOGOTÁ D.C. - COLOMBIA

DESEMEX
CENTRO DE ESTUDIOS
DE EXPERIMENTACIÓN
Y OBRAS PÚBLICAS



GOBIERNO DE BOGOTÁ
DIRECCIÓN DE PUERTOS
Y OBRAS PÚBLICAS



B-01

ESCALA
1:500

AREA COMERCIAL RENCUIL
SOMIP CALVA DE NUMACION
DE EMPISA

EMULSIONES PARA DEBILITADOS DE NUMACION
Y SUELOS DE ANEJO CON PISO DE RENCUIL
SOMIP CALVA DE NUMACION EN LOS CASOS DE
LACERACION HORRORUM CODE SALUD

CENTRO DE ESTUDIOS
DE PUERTOS Y OBRAS
DIRECCION DE MEDICAMENTO
MUNICIPAL DE PUERTO

OSORIX

CENTRO DE ESTUDIOS
DE EXPANSION
Y OBRAS PUBLICAS



GOBIERNO MUNICIPAL DE PUERTO PLATA
MUNICIPALIDAD DE PUERTO PLATA



18 DE
ESCALA
1:1000

AREA COMPRESO MUNICIPAL
3-01F COMPADE MUNICIPIO
DE PLAYA SEST GUAYNES

EVALUACION AMBIENTAL DE PROYECTOS DE INVERSION
Y SELECCION DE AREA CON MENOR IMPACTO AL
3-01F COMPADE MUNICIPIO DE PLAYA SEST GUAYNES DE
LA COMUNIDAD MUNICIPAL DE BAYAMON

CENTRO DE ESTUDIOS
DE PLANIFICACION Y OBRAS
DIRECCION DE INVESTIGACION
Y OBRAS PUBLICAS

ODESA
CENTRO DE ESTUDIOS
DE PLANIFICACION
Y OBRAS PUBLICAS

GOBIERNO LIBRE DE PUERTO
RICO
GOBIERNO LIBRE DE PUERTO
RICO
GOBIERNO LIBRE DE PUERTO
RICO



IB 03
ESCALA
1:5 000

AREA COMPROMISO POTENCIAL
3-01F CONTRA LA INUNDACION
DE FLUJOS DE BARRERA

EVALUACION DEL RIESGO DE INUNDACION
Y SELECCION DE AREAS CON MENOR POTENCIAL
3-01F CONTRA LA INUNDACION DEBIDO A
LA INUNDACION DEL RIVERO DEL BARRIO

CENTRO DE ESTUDIOS
DE PLANIFICACION Y OBRAS PUBLICAS
DIRECCION DE INVESTIGACION
Y OBRAS PUBLICAS

ODOSIX
CENTRO DE ESTUDIOS
DE PLANIFICACION
Y OBRAS PUBLICAS

GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MADRID
SECRETARIA DE PLANEACION
URBANA Y ORDENAMIENTO
DEL TERRITORIO



IB 04
ESCALA
1:1000

AREA COMPLEJO EDUCATIVO
3-01F COMPLEJO EDUCATIVO
DE PORT DES COMBAT

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN
Y SELECCIÓN DE ZONAS CON MENOR POTENCIAL
3-01F COMPLEJO EDUCATIVO ZONAS COSTERAS DE
LA COMUNICACIÓN HUMANA CUBO BALAJES

CENTRO DE ESTUDIOS
DE PUERTOS Y COSTAS
DIRECCIÓN DE MEDIOAMBIENTE
BOGOTÁ D.C. - COLOMBIA

ODOSIX
CENTRO DE ESTUDIOS
DE EXPLORACIÓN
Y CONSULTAS PÚBLICAS

UNIVERSIDAD
DE JAVERIANA
UNIVERSIDAD
DE LA SALLE
UNIVERSIDAD
DE SAN BUENAVENTURA
UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES



IB 05
ESCALA
1:1000

AREA COMPRENSIVA MUNICIPAL
3-0117 COMPAÑIA DE INUNDACION
DE SAN JOSE

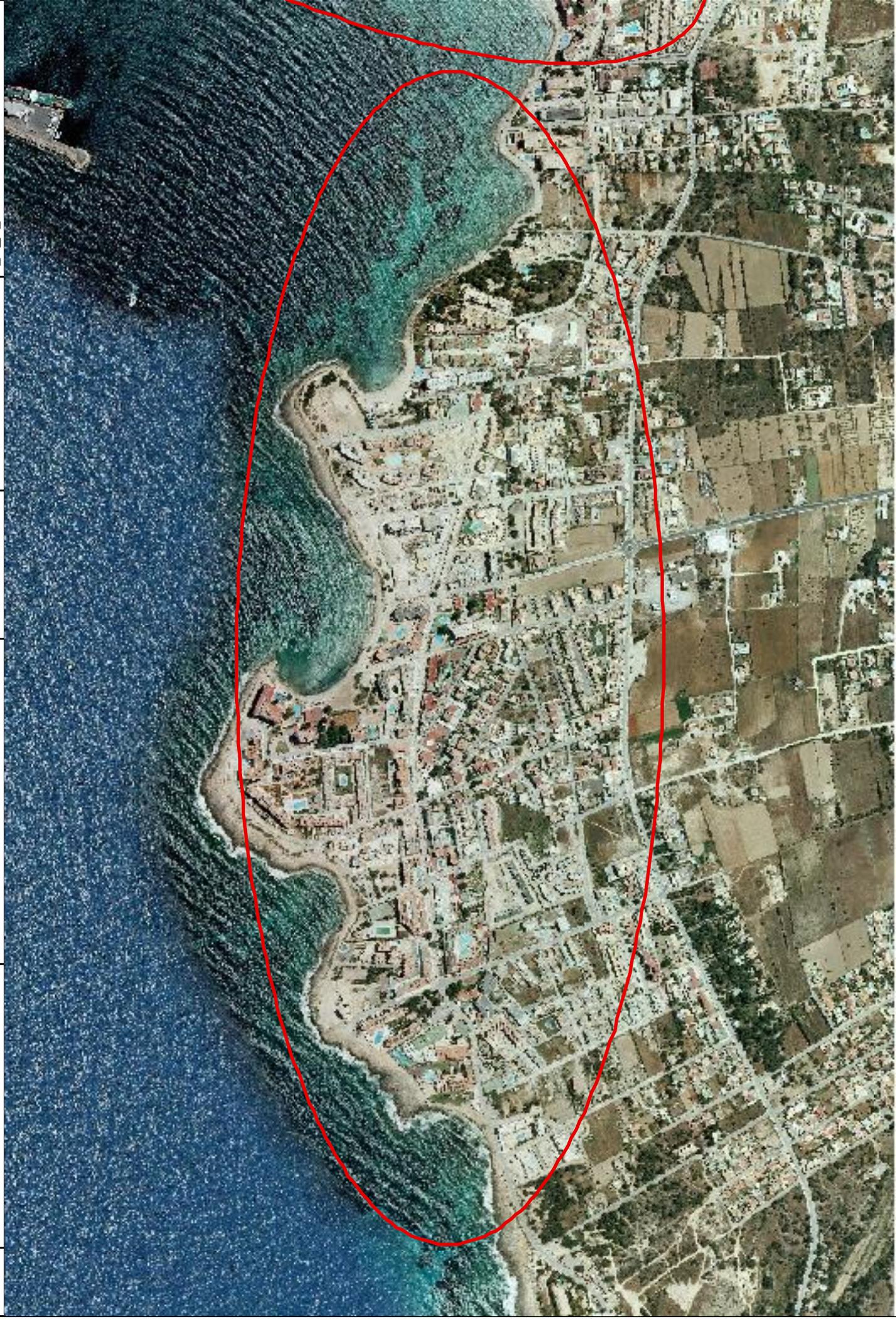
EVALUACION PRELIMINAR DE RIESGOS DE INUNDACION
Y SELECCION DE AREAS CON RIESGOS POTENCIAL
3-0117 COMPAÑIA DE INUNDACION AREAS COSTERAS DE
LA COMUNICACION TURISTICA CUERPO BALBAINES

CENTRO DE ESTUDIOS
DE PLANIFICACION Y OBRAS
DIRECCION DE INGENIERIA
MAYAGUEZ, P.R.

DEDSX
CENTRO DE ESTUDIOS
DE PLANIFICACION
Y OBRAS PUBLICAS



GOBIERNO DE PUERTO RICO
DEPARTAMENTO DE PLANEACION
Y ECONOMIA



18 DE
Escala
1:1000

AREA COMPLEJO POTENCIAL
3-01F COMPLEJO MUNICIPAL
DE SAN JUAN DE PORTAJO

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN
Y SELECCIÓN DE ÁREAS CON MENOR POTENCIAL
3-01F COMPLEJO MUNICIPAL DE SAN JUAN DE PORTAJO
LA COMUNICACIÓN HUMANA CON EL CUBO BALNEABLE

CENTRO DE ESTUDIOS
DE PLANIFICACIÓN Y OBRAS
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN
Y OBRAS PÚBLICAS



CENTRO DE ESTUDIOS
DE PLANIFICACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS



GOBIERNO DE ASTURIAS
SECRETARÍA DE POLÍTICA TERRITORIAL Y URBANISMO



MAPA
GENERAL
ESCALA
1:100,000

AREAS CON POTENCIAL
3-GRUPO DE FUNDACION
DE TIPO MARINO Y ORIENTADA

EVALUACION PRELIMINAR DE ZONAS DE FUNDACION
Y SELECCION DE AREAS CON POTENCIAL
3-GRUPO DE FUNDACION ZONAS COSTERAS DE
LA COMUNIDAD AUTONOMA DE BALEARES

CENTRO DE ESTUDIOS
DE PUERTOS Y COSTAS
DIRECCION DE MEDIOAMBIENTE
GOBIERNO DE BALEARES

CENTRO DE ESTUDIOS
DE EXPLORACION
Y OBRAS PUBLICAS
ODESIX



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE POLÍTICA
TERRESTRE

GOBIERNO DE BALEARES
DIRECCION DE MEDIOAMBIENTE



FO 01

ESCALA
1:5000

AREA COMPLEJO POTENCIAL
3-01F COMPLEJO INUNDACION
DE PUERTO-LA SIENA

EVALUACIÓN PRELIMINAR DE RIESGOS DE INUNDACIÓN
Y SELECCIÓN DE ÁREAS CON MENOR POTENCIAL
3-01F COMPLEJO DE INUNDACIONEN ZONAS COSTERAS DE
LA COMUNICACION TURISTICA CUBE BALCONES

CENTRO DE ESTUDIOS
DE PUERTOS Y COSTAS
DIRECCION DE MEDIOAMBIENTE
BOGOTÁ D.C. - COLOMBIA



CENTRO DE ESTUDIOS
DE EXPANSION
Y OBRAS PUBLICAS



GOBIERNO
DE CIEGO DE AVILA

UNIDAD PARA
EL DESARROLLO
DE LA ZONA
TURISTICA





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

MINISTERIO
DE AGRICULTURA,
ALIMENTACIÓN Y
MEDIO AMBIENTE

CEDEX
CENTRO DE ESTUDIOS
Y EXPERIMENTACIÓN
DE OBRAS PÚBLICAS

APÉNDICE 3

CÁLCULO DE LAS COTAS DE INUNDABILIDAD POR MAREAS Y POR OLEAJE EN ENTRANTES (ENSENADAS, RÍAS Y ESTUARIOS)

CÁLCULO DE LA COTA DE INUNDABILIDAD POR MAREA Y OLEAJE EN ENTRANTES (ENSENADAS, RÍAS Y ESTUARIOS)

Las riberas de las masas de agua que parecen que se adentran en tierra más allá del trazado general de la línea de costa (ensenadas, rías, estuarios, zonas a resguardo de islas, etc.) tienen por la propia morfología costera un cierto grado de protección contra el oleaje. Por una parte, los temporales procedentes de direcciones oblicuas a la entrada o bocana del entrante de agua penetran muy poco en éste, por lo que la frecuencia de las alturas de ola excepcionales en el interior es menor que las que se dan en la costa abierta. Por otra, si la anchura de la bocana es menor que la de la masa de agua protegida por ésta, el oleaje que incide normalmente a la bocana se abre en muchas direcciones; los frentes de ola pasan de ser aproximadamente planos a ser aproximadamente semicirculares y la energía del oleaje incidente se reparte de forma compleja entre estas direcciones; en resumen, se produce un fenómeno de difracción que puede modificar sustancialmente la altura de ola que llega a las riberas del entrante. Finalmente, en los tramos de ribera constituidos por playas, la profundidad que se encuentra el oleaje en su transporte desde la bocana hasta la playa va decreciendo, lo que provoca un fenómeno de refracción que también contribuye a disminuir la altura de ola.

Para tener en cuenta este grado de protección en las riberas de los entrantes se ha diseñado la metodología que se describe a continuación. Es una metodología simplificada debido a que se trata de una evaluación preliminar de riesgos de inundación y a la necesidad de disponer de los resultados de los cálculos para toda la costa española en un tiempo breve. A pesar de ello, la aplicación de esta metodología hace que el trabajo se multiplique por un factor de entre 2 y 10 (dependiendo de la morfología de la costa en cada demarcación hidrográfica) en comparación con el necesario para analizar toda la línea de costa como si fuera costa abierta.

1. SELECCIÓN DE LA ORIENTACIÓN DEL RÉGIMEN EXTREMAL DE COTA DE INUNDACIÓN A APLICAR

Se elige la normal a la línea de cierre de la bocana del entrante.

Si para esta dirección no existe régimen extremal calculado se selecciona el de la dirección más próxima que sí lo tenga y se le da un tratamiento diferente según se explica más adelante.

2. CÁLCULO DE LA SOBREELEVACIÓN POR REMONTE MÁXIMO A LA ENTRADA DEL ENTRANTE

El número de temporales que penetran en el entrante es muy inferior al de temporales que llegarían a una hipotética costa situada en el cierre del emisario debido a que solo penetran los que proceden de direcciones situadas dentro de un cierto ángulo en torno a la normal a la línea de cierre. Esto significa que la frecuencia de las alturas de ola extremales decrece. Aunque en rigor habría que calcular el régimen extremal direccional en la bocana, como criterio simplificado para la EPRI supondremos que la

frecuencia se divide por 5, lo que corresponde a suponer probabilidad uniforme para todas las direcciones dentro de los 180° de una costa abierta y ángulo de selección para los temporales que penetran en el entrante de 36°. Por lo tanto, en la práctica lo que tenemos que hacer es:

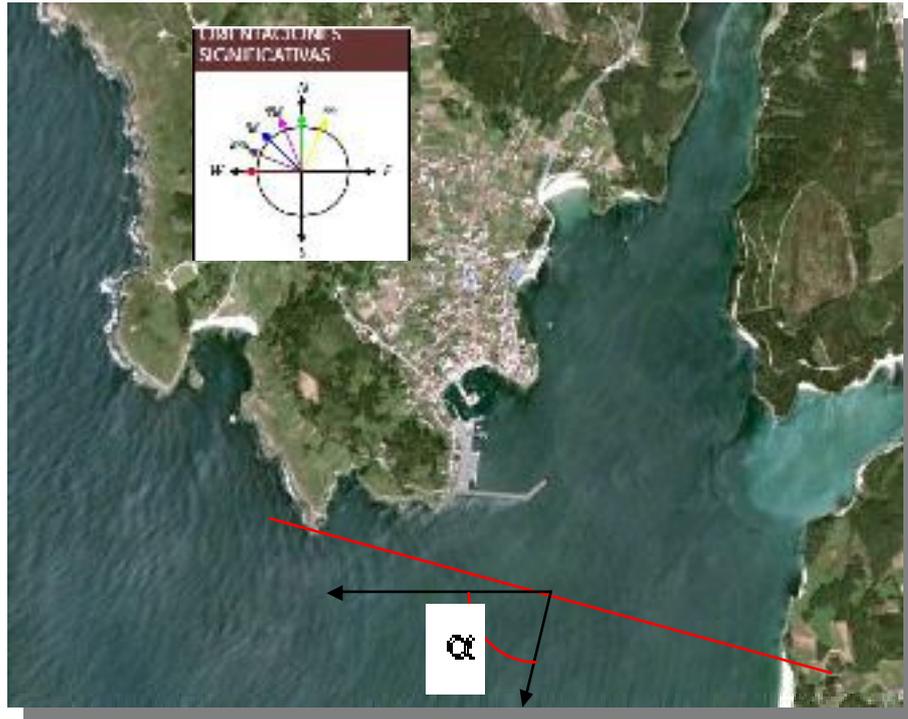
- Utilizando el régimen extremal de la orientación seleccionada, calcular la cota de inundación correspondiente a un período de retorno de $500/5 = 100$ años ($S_{M+R, eE, \tau, 500} = S_{M+R, \tau, 100}$).
- La sobreelevación por rebase máximo a la entrada del entrante ($R_{2\%, eE, \tau, 500}$) se obtiene restando de la anterior la cota de la pleamar que se sobrepasa un 2% del tiempo cada año:

$$R_{2\%, eE, \tau, 500} = S_{M+R, eE, \tau, 500} - S_{M, 2\%}$$

Si para la dirección normal a la línea de cierre no existía régimen extremal calculado es porque dicha dirección no está enfrentada al mar abierto. Entonces solo entra oleaje refractado. Como método simple para tener en cuenta esta circunstancia se multiplicará el valor de $R_{2\%, eE, \tau, 500}$ antes calculado por la raíz cuadrada del coseno del ángulo que forma dicha dirección con la de la dirección más próxima que sí lo tenga. Este factor se deduce de la aplicación de la ley de Snell suponiendo batimétricas rectas paralelas a la línea de cierre, que el remonte calculado es proporcional a la altura de ola de los temporales, que éstos proceden de la dirección cuyo régimen extremal se ha utilizado y que penetran en el entrante perpendicularmente a la línea de cierre.

Si se trata de un entrante cuya bocana da a otro entrante se tomará como valor de

$R_{2\%, eE, 500}$ el que se obtendría aplicando los apartados siguientes a un tramo de costa disipativa virtual que estuviera situado en el cierre de dicha bocana.



El remonte medio a la entrada del entrante se tomará igual a la cuarta parte del remonte máximo:

$$R_{m, eE, \alpha, 500} = R_{2\%, eE, \alpha, 500} / 4$$

Este valor se usará para calcular la cota de inundabilidad por marea en todo el interior del entrante.

Conviene tener presente que si $R_{2\%, eE, \alpha, 500} < 4 (S_{M, 500} - S_{M, 2\%})$, entonces $S_{ref} = S_{M, 500}$, es decir, la cota de inundabilidad por marea es independiente del oleaje.

3. REDUCCIÓN POR DIFRACCIÓN Y POR REFRACCIÓN DEL OLAJE EN PUNTOS DE LA RIBERA DEL ENTRANTE

A) COSTAS DISIPATIVAS

Para cada tramo de ribera considerado, el valor calculado de $R_{2\%, eE, 500}$ se multiplicará por un coeficiente reductor K_d debido a la difracción y por otro K_r debido a la refracción para obtener el valor reducido del remonte máximo en dicho tramo

$$R_{2\%, \alpha, 500, red} = K_d K_r R_{2\%, eE, \alpha, 500}$$

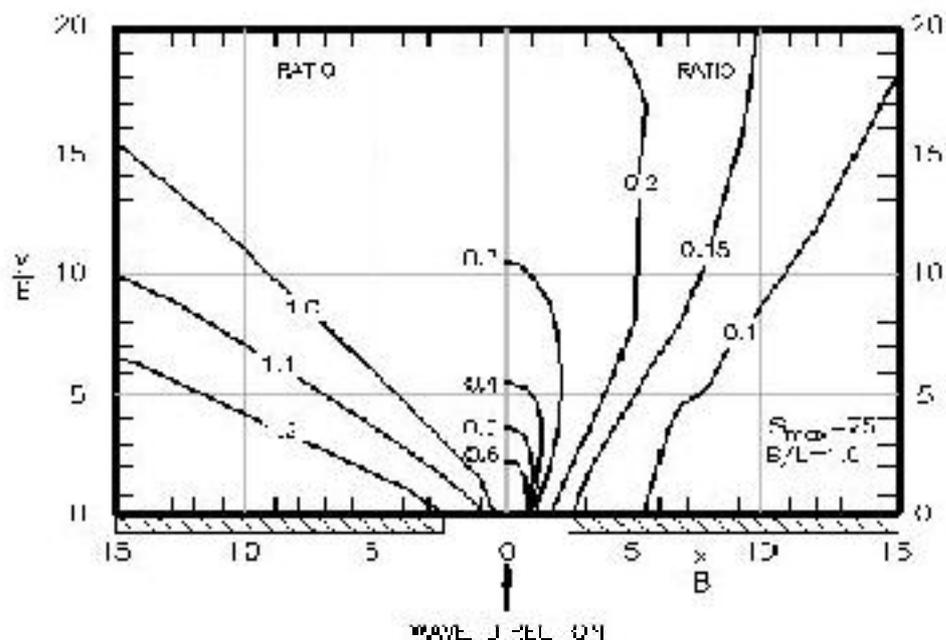
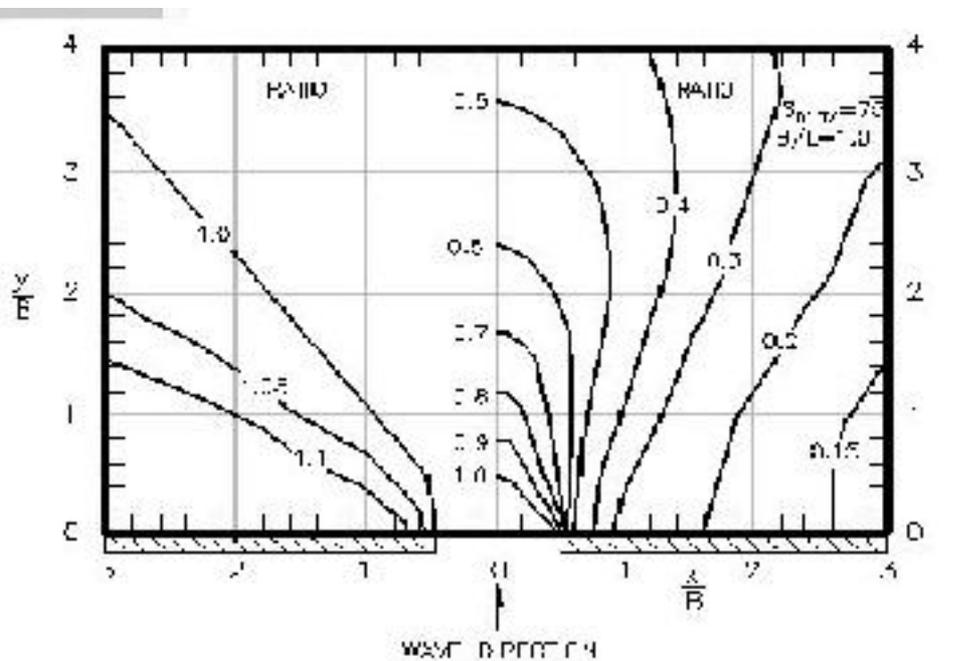
El valor de K_d se calculará a partir de los diagramas de Goda (capítulo II-7-2 del *Coastal Engineering Manual* del CERC). Estos diagramas están calculados para la difracción del oleaje irregular con incidencia normal sobre la bocana de una zona de mar limitada por dos diques reflejantes con la misma alineación y sentidos opuestos. Como estamos

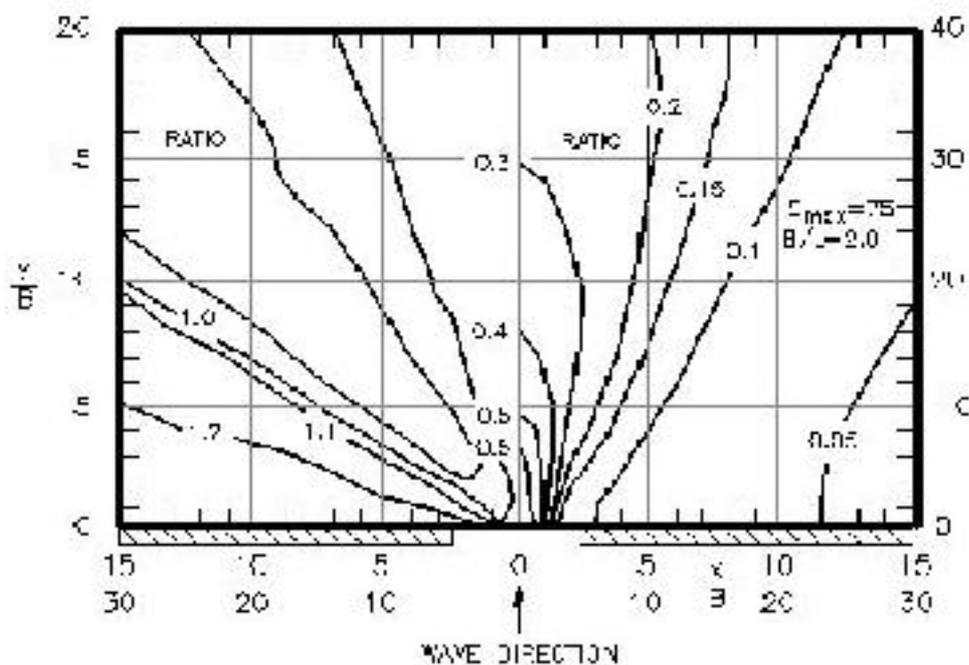
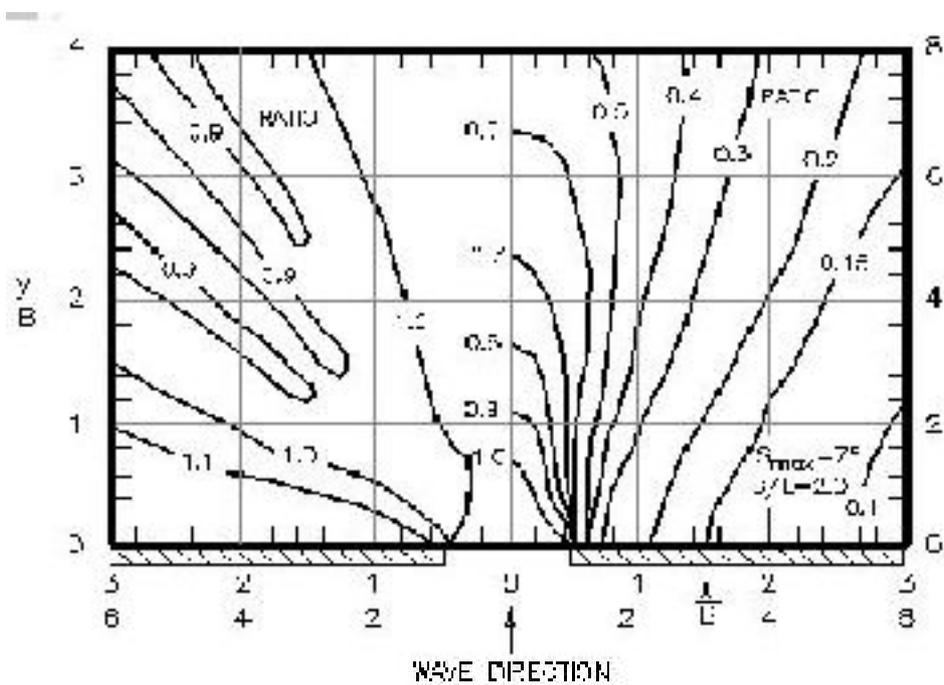
suponiendo que la costa es disipativa, es aceptable aplicar los ábacos aunque el interior del "puerto" virtual está parcialmente ocupado por tierra.

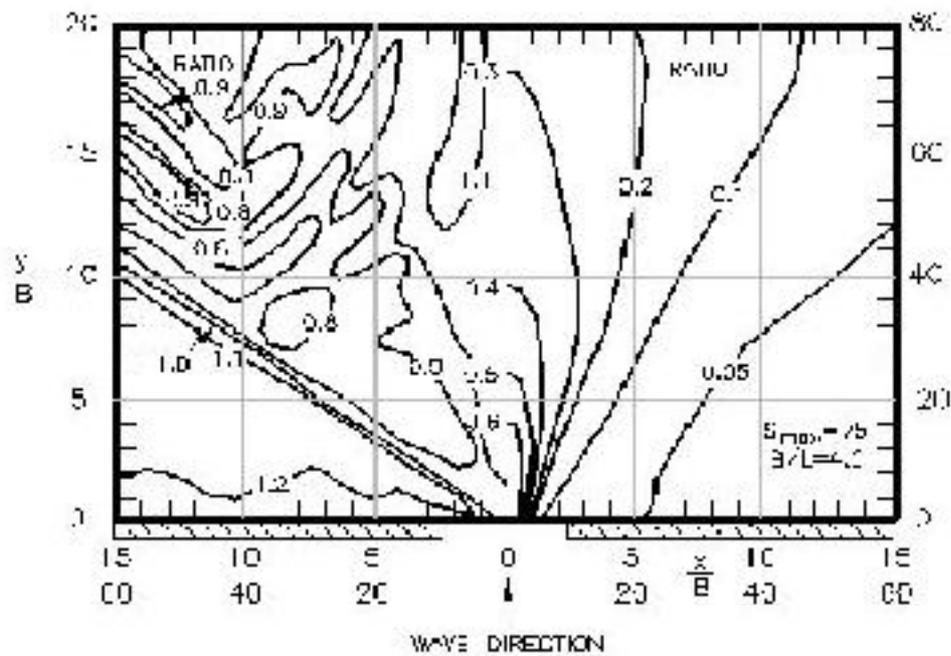
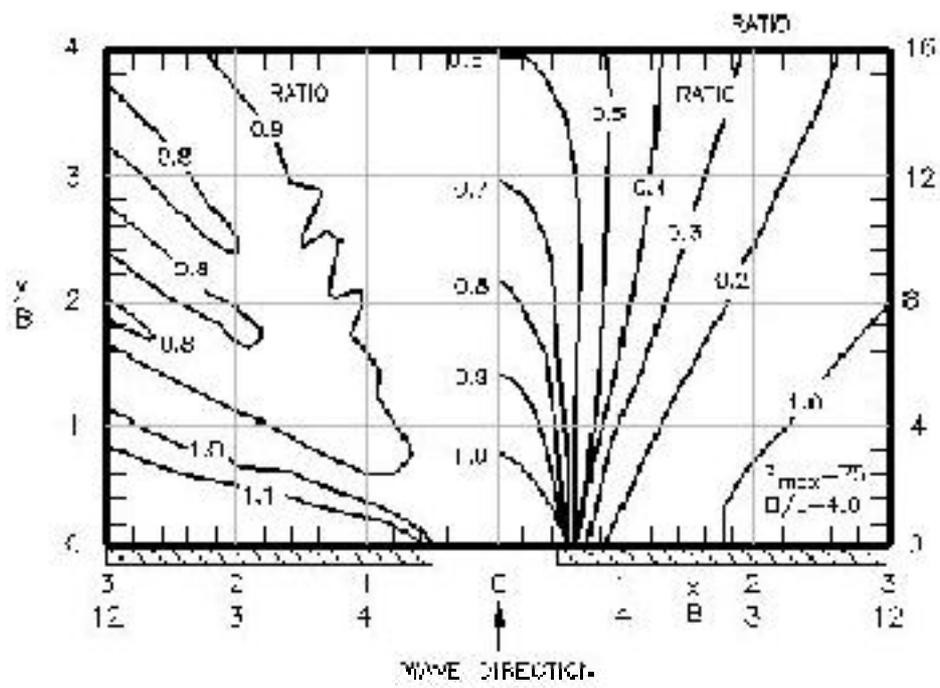
Como longitud de onda del oleaje incidente se tomarán 600 m (correspondiente a un período de unos 20 segundos) para el Atlántico y Cantábrico, y 300 m (correspondientes a un período de unos 14 segundos) para el Mediterráneo. Estos valores están del lado de la seguridad en el sentido de que darán penetraciones mayores de los temporales.

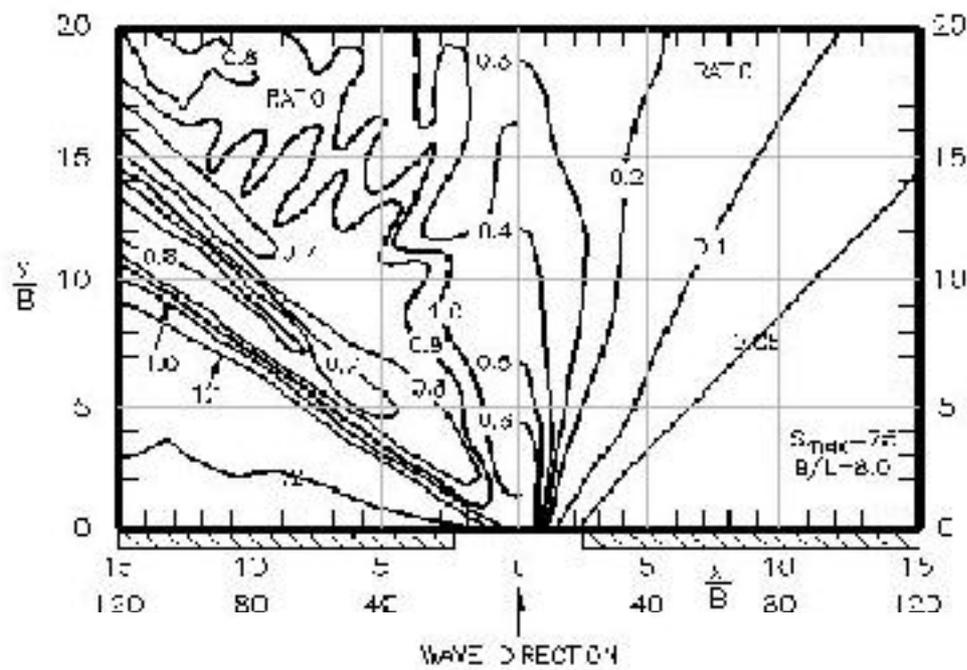
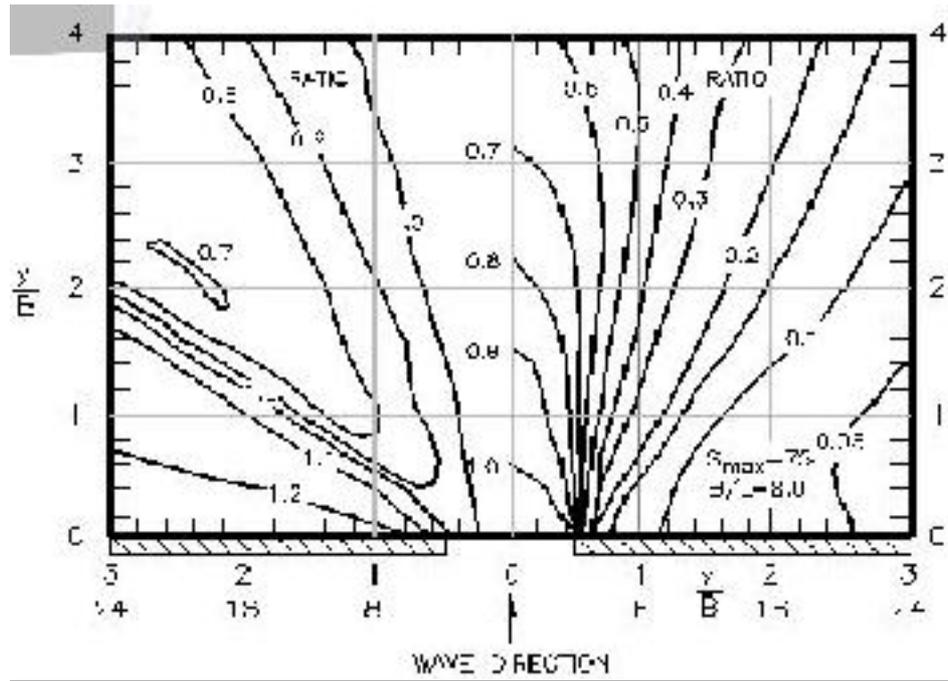
Como los grandes temporales suelen tener un componente importante de "swell", se utilizarán los diagramas correspondientes a un valor del parámetro de concentración direccional $S_{m\acute{a}x}$ de 75.

Para facilitar la consulta, estos diagramas se han copiado a continuación.

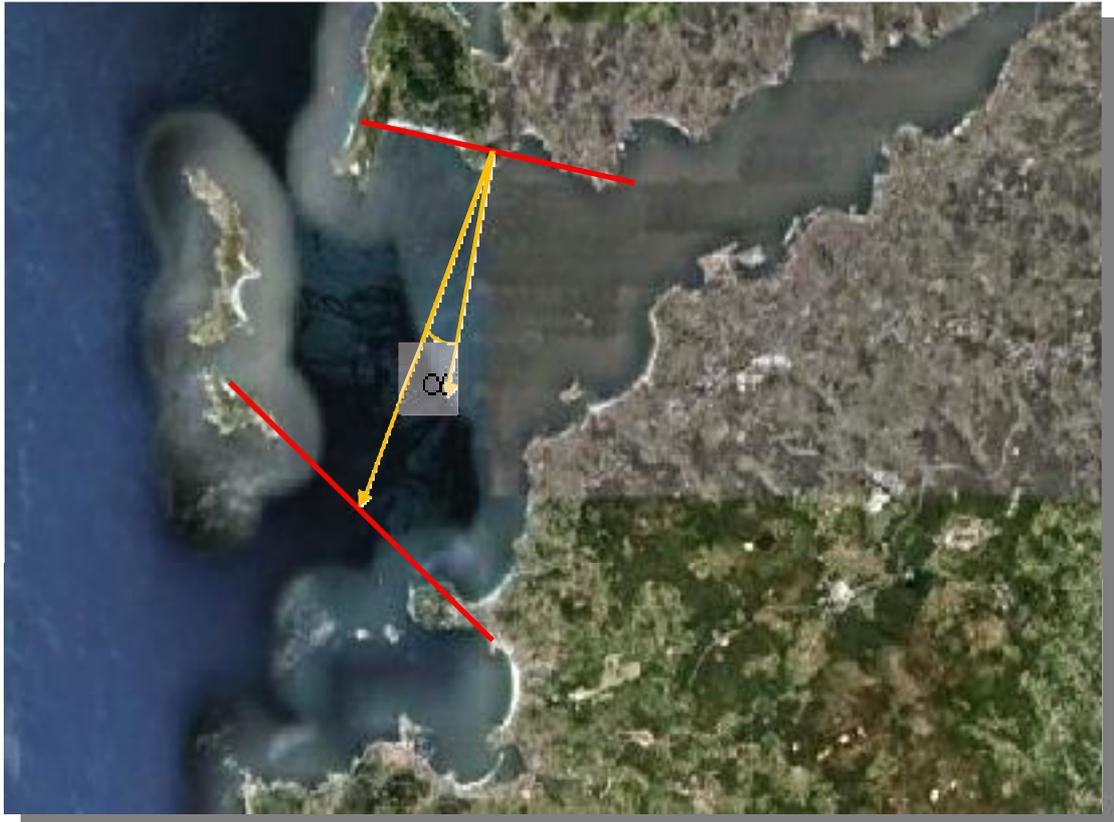








El valor de K_r será igual a la raíz cuadrada del coseno del ángulo que forman la normal al tramo de costa considerado con la recta que une su centro con el centro del cierre si es menor que un ángulo recto, y será igual a cero en caso contrario. Este factor se deduce de la aplicación de la ley de Snell suponiendo batimétricas rectas paralelas al tramo de costa considerado, que el remonte calculado es proporcional a la altura de ola de los temporales, que éstos llegan por difracción al tramo desde la dirección considerada (en línea recta desde el centro del cierre) y que, al ser la costa disipativa, su pendiente es pequeña y por tanto el oleaje llega perpendicularmente a la costa.



La cota de inundabilidad por oleaje reducida $S_{M+R, \tau, 500, red}$ se calcula sumando al rebose máximo reducido $R_{2\%, \tau, 500, red}$ el valor de la cota de la pleamar que se supera el 2% del tiempo cada año:

$$S_{M+R, \tau, 500, red} = R_{2\%, \tau, 500, red} + S_{M, 2\%}$$

Si $R_{2\%, \tau, 500, red} < S_{ref}$, la cota de inundabilidad por oleaje es inferior a la de inundabilidad por marea y por lo tanto no hay que hacer el proceso espacial correspondiente.

B) COSTAS REFLEJANTES

Cuando existen en el interior del entrante tramos de costas reflejantes, los criterios anteriores no son válidos. Casos extremos de esta situación son los ríos encauzados (sobre todo si los cajeros son verticales), las dársenas portuarias o los tramos de ría estrechos y de márgenes acantiladas, en los que para oleajes de períodos altos (grandes longitudes de ondas) se produce un efecto de “guía de ondas” que facilita su propagación.

Resulta muy difícil establecer un criterio simple para calcular el remonte máximo cuando existen tramos de costas reflejantes. Por una parte, en una costa reflejante el oleaje no rompe, por lo que en principio no habría que tener en cuenta el efecto del remonte, pero por otra, el oleaje reflejado en estos tramos se puede dirigir o tramos disipativos en los que sí rompe, contribuyendo a aumentar el valor del remonte. Y este efecto dependerá de la longitud, situación y orientación de los tramos reflejantes y disipativos, y también del grado de reflexión que se produzca en cada uno de ellos. El empleo de modelos numéricos de propagación de oleaje que tengan en cuenta asomeramiento, refracción difracción y reflexión parece inevitable en estos casos.

Sin embargo, se sigue necesitando un criterio simple que pueda aplicarse a partir de la información topográfica y visual del PNOA, sobre todo si existen núcleos de población cerca de los tramos disipativos. Por ello, aún a sabiendas de que se están asumiendo fuertes simplificaciones, se aplicarán los siguientes criterios:

- En los tramos de ríos encauzados no se realizará el cálculo del remonte máximo porque la rotura del oleaje se produce principalmente en dirección longitudinal y porque seguramente las zonas inundables por remonte del oleaje lo serán también por inundación fluvial.
- En tramos alargados de puertos y rías con márgenes reflejantes tras los cuales existan costas disipativas se supondrá que el rebase máximo a la entrada del tramo es igual al que existe a la salida. Las reducciones por difracción y por refracción se calcularán suponiendo que el oleaje procede del cierre de la salida del tramo.
- El coeficiente de difracción se modificará al alza para tener en cuenta que una fracción de la longitud de costa es reflejante, con un valor máximo igual a la unidad. Llamando f_r al valor de esta fracción (porcentaje de costa reflejante respecto al total del entrante expresado en tanto por uno) y K_x al valor medio del coeficiente de reflexión, el coeficiente de difracción modificado se calculará mediante la expresión

$$K'_d = K_d + (1 - K_d) f_r K_x = f_r K_x + (1 - f_r K_x) K_d$$

Puede comprobarse que si toda la costa fuera totalmente reflejante ($f_r=1$; $K_x=1$), resultaría $K'_d = 1$, y si toda la costa fuera totalmente disipativas ($K_x=0$) se tendría $K'_d = K_d$. La fórmula obtenida es una media ponderada entre los dos valores extremos K_d y 1 tomando como peso de ponderación el producto $f_r K_x$.

El coeficiente de reflexión para períodos altos, que son los que tenemos que considerar a efectos de inundaciones extremas, suele valer entre 0,4 y 0,8 para costas acantiladas (mayor cuanto mayor es la pendiente), 0,7 para diques en talud y 1 para diques y muelles verticales. Para la EPRI tomaremos como valor medio $K_x = 0,7$.

4. TRAMOS DE RIBERA PRÓXIMOS A LA BOCANA DEL ENTRANTE

Los tramos de ribera próximos a la bocana del entrante pueden verse más seriamente afectados por temporales que incidan oblicuamente sobre ésta, sobre todo si se trata de direcciones asociadas a oleajes más intensos.

Para estos tramos próximos a la bocana, además de calcular un primer valor de $R_{2\%, \mathbf{q}, 500, red}$ por el procedimiento indicado más arriba, se calcularán uno o más valores adicionales para otras direcciones, principalmente las de oleajes más intensos, considerando para cada una de ellas un cierre ficticio perpendicular a la dirección considerada y de un ancho igual a la proyección sobre él del cierre real. Finalmente se tomará como valor definitivo el mayor de los valores de $R_{2\%, \mathbf{q}, 500, red}$ calculados.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

MINISTERIO
DE AGRICULTURA,
ALIMENTACIÓN Y
MEDIO AMBIENTE



APÉNDICE 4

METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Metodología de valoración de usos del suelo (Islas Baleares)

Características:

- Se valora la vulnerabilidad en función del % de cada polígono ocupado por determinados usos.
- Además, se utilizan las coberturas compuestas para valorar la vulnerabilidad (urbano, primario, industrial, terciario, etc.).

Metodología:

1. Join de Tablas_Planas (X:\DocTec_de_interes\Cartografia\SIOSE\BLOQUES) con el shape del SIOSE a través del campo CODE.
2. Crear tres campos de tipo *Float* en la tabla de atributos (denominarlos: Muy_Alto, Alto y Moderado). Calcular la suma de los % que ocupan los siguientes usos del suelo (en función del valor social, económico y medioambiental de los usos):
 - a. Muy alto:
 - i. Usos urbanos: casco (UCS), ensanche (UEN) y discontinuo (UDS)
 - ii. Industriales: polígono industrial ordenado (IPO), polígono industrial sin ordenar (IPS) e industria aislada (IAS)
 - iii. Terciario: comercial y oficinas (TCO), parque recreativo (TPR), complejo hotelero (TCH) y camping (TCG)
 - iv. Usos dotacionales: institucional (EAI), sanitario (ESN), educativo (EDU) y penitenciario (EPN)
 - v. Infraestructuras: aeropuertos (NAP), nucleares (NCL), térmicas (NTM), gaseoductos/oleoductos (NGO), depuradoras (NDP), desalinizadoras (NDS) y telecomunicaciones (NTC)
 - b. Alto:
 - i. Infraestructuras: red viaria (NRV), red ferroviaria (NRF), puertos (NPO), infraestructuras de energía eólica (NEO), solar (NSL), hidroeléctrica (NHD), eléctrica (NEL), conducciones y canales (NCC), vertederos y escombreras (NVE) y plantas de tratamiento (NPT)
 - ii. Usos dotacionales: religioso (ERG), cultural (ECL) y deportivo (EDP)
 - iii. Asentamientos agrícolas residenciales (ARR)
 - c. Moderado:
 - i. Usos dotacionales: cementerio (ECM), parque urbano (EPU), campo de golf (ECG)
 - ii. Primario: agrícola/ganadero (PAG), forestal (PFT), minero extractivo (PMX) y piscifactoría (PPS)
 - iii. Huertas familiares (UER)
 - d. Bajo: el resto
3. Crear un campo "Edificac", de tipo *Float*, y calcular el resultado de la suma de todos los tipos de edificación:

Edifica= EDF + EDFva + EDFem + EDFvd + EDFea + EDFnv + EDFec + EDFvaec + EDFemec + EDFvdec + EDFeaec + edfNVEC

4. Crear un nuevo campo, y calcular la siguiente fórmula:

$$\text{Vulnerabilidad_Tot} = [\text{Muy_alto}] + 0,75 * [\text{Alto}] + 0,5 * [\text{Moderado}] * \text{Edifica} / 100 + 0,25 * [\text{Bajo}] * \text{Edifica} / 100$$

5. Clasificar la vulnerabilidad en función de los siguientes rangos:
 - a. Alta (COD=2): Vulnerabilidad_Tot > 20%
 - b. Moderada (COD=1): Vulnerabilidad_Tot > 0% & < 20%
 - c. Baja (COD=0): Vulnerabilidad_Tot = 20%