

ACTUALIZACIÓN DEL ATLAS DE CLIMA MARITIMO PARA EL DISEÑO Y EXPLOTACIÓN DE OBRAS MARITIMAS EN EL MARCO DE LAS NUEVAS RECOMENDACIONES (ROM 0.0-01, ROM 3.1-09 y ROM 2.0-11)

María Jesús Martín Soldevilla¹, Melva Martín Hidalgo¹, Paloma Aberturas Ajenjo¹
, Elena Cristobal Rodriguez², Obdulio Serrano Hidalgo²

¹Centro de Estudios de Puertos y Costas, CEDEX; C/ Antonio López 81, 28026-Madrid. María.J.Martin@cedex.es, paloma.aberturas@cedex.es, Elena.Cristobal@cedex.es,

²Puertos del Estado, Avda. del Partenón 10; 28042-Madrid, Madrid. Obdulio@puertos.es.

RESUMEN

En esta ponencia se describe la aplicación práctica, dentro del marco de las nuevas recomendaciones para Obras marítimas, de la información elaborada que se recogerá en la actualización del atlas de clima marítimo en el litoral español publicado en el año 1991 por la antigua Dirección General de Puertos. La fuente de datos utilizada ha sido la correspondiente a las series sintéticas de datos de oleaje recientemente actualizada y validada por Puertos del Estado ampliando la cobertura espacial de los datos y aumentando su longitud temporal a 57 años. La información elaborada se refiere a aguas profundas y se presenta, tanto para condiciones medias como extremas, en dos fichas diferenciadas. La ficha correspondiente a la caracterización media incluye la información requerida para los estudios de operatividad de las instalaciones. La relativa a la caracterización de los temporales, recoge la información necesaria para la verificación de los distintos modos de fallo con cualquiera de los métodos de verificación referidos en la ROM 0.0-01 y ROM. 3.1-09 (métodos de Nivel I, II y III). En base a facilitar la transferencia de los temporales de aguas profundas a la zona de proyecto, se incluyen los espectros teóricos direccionales representativos de todas las direcciones activas.

INTRODUCCIÓN

En las nuevas recomendaciones para obras marítimas la operatividad de las distintas instalaciones, anteriormente referida a los índices (días) de excedencia del umbral representativo, generalmente, en el año medio, se complementa con otra serie de información como es el número de veces que dicho umbral es excedido con una duración determinada, su duración media y la máxima más probable. En lo referente al dimensionamiento de las estructuras de abrigo, la introducción de los métodos probabilísticos de verificación de los modos de fallo, fundamentalmente el NIVEL III recomendando para la práctica totalidad de las obras de abrigo, exige definir los distintos *ciclos de solitación* (tormentas) soportados por la obra en su vida útil en términos de cada uno de los estados de mar que la conforman. Para la caracterización de los ciclos de solitación la ROM 3.1-09 refiere una forma triangular, o el empleo de trapecios, pero no aborda como realizar su caracterización para acometer su extrapolación fuera de la región con datos (necesaria para estimar los valores de retorno empleados en el dimensionamiento), ni como, una vez caracterizados en base a una forma de tormenta teórica, reproducir los estados de mar que la integran. La necesidad de rellenar esta falta de procedimientos es precisamente el objeto de esta actualización considerándose una apreciable mejora del texto anterior que, como todo texto de la ROM, deberá ser actualizado en función de los avances que, en este campo de la técnica, se vayan desarrollando.

DESCRIPCION

La caracterización paramétrica de la persistencia de los distintos umbrales de altura de ola (número de veces que un umbral determinado es excedido con una duración determinada, duración media sobre el umbral y la duración máxima más probable) se realiza en términos de la función de distribución de la altura de la ola. Para la estimación de la función de probabilidad del periodo medio condicionado a una altura de ola dada se ha empleado la función de probabilidad propuesta por Mathiesen (1996). En lo referente a la caracterización extremal se utilizan funciones cópulas bivariadas

Para caracterizar el patrón de la evolución de las tormentas en cada uno de los puntos de información se asumen diferentes formas geométricas. La altura de la forma geométrica se obtiene en términos de la altura significativa equivalente, H_{m0_equiv} , definida como la diferencia entre la altura de ola significativa en el pico del temporal, H_{m0_pico} , y la que define el umbral que fija la condición de tormenta H_{m0_tor} . La base, $D_{teorica}$, la duración de la tormenta teórica, se establece de forma que su magnitud (área que describe la historia de la tormenta por encima de H_{m0_tor} , (De Michele et al. 2007)), sea igual al de la tormenta real. Para la estimación del T_{m02} de cada uno de los estados se utiliza la copula bivariada (H_{m0} , T_{m02}) de los picos de tormenta tomándose, para cada altura, el periodo medio más probable

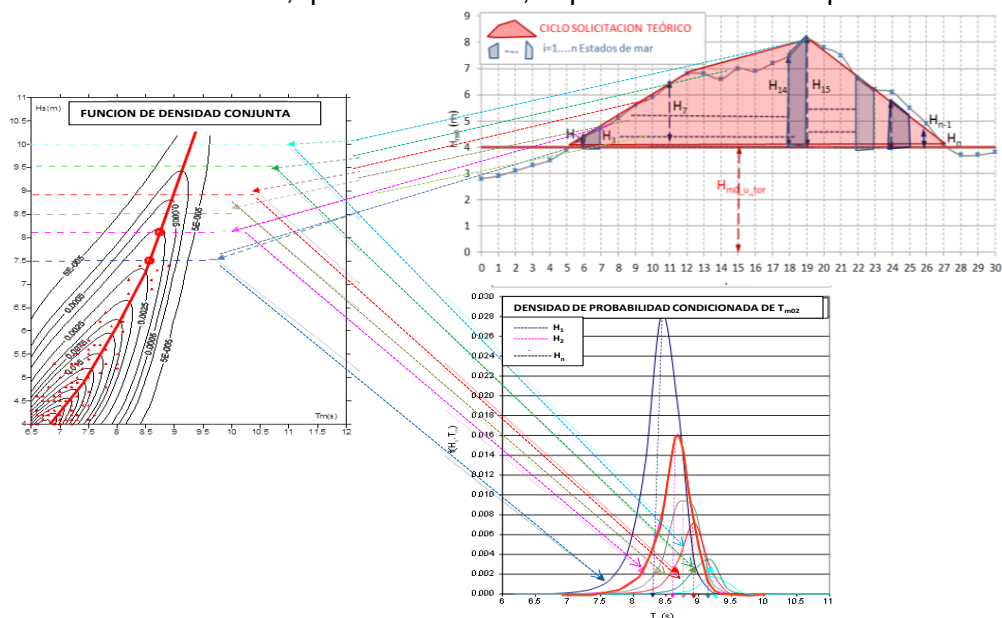


Figura 1. Esquema de cálculo de los estados de mar que conforman el ciclo de sollicitación

Tanto en la caracterización extremal, como en condiciones medias, la información se presenta de forma gráfica y numérica. En la representación gráfica se recoge toda la información elaborada referida al tratamiento escalar de los datos. La información numérica incluye los valores de los parámetros representativos de las funciones de distribución teórica y los correspondientes a las relaciones paramétricas de todas las direcciones consideradas activas en un emplazamiento concreto.

CONCLUSIONES

La actualización del atlas clima marítimo suministra una información generalizada de los oleajes que afectan a las distintas fachadas marítimas del litoral peninsular e insular español.

La aplicación de la metodología desarrollada a la zona concreta de proyecto permite evaluar de forma más completa, y acorde a las nuevas Recomendaciones, el rendimiento de las diferentes instalaciones y efectuar la verificación de los modos de fallo instantáneos (i.e. diques verticales) y progresivos (estructura provistas de mantos de protección) dentro del marco de las nuevas recomendaciones.

REFERENCIAS

- De Michele, C., Salvadori, G., Passoni, G. & Vezzoli, R. 2007, "A multivariate model of sea storms using copulas", *Coastal Engineering*, vol. 54, no. 10, pp. 734-751.
- Joint distribution significant wave height wave zero up crossing period. Mathisen et all; 1990. *Appl. Ocean Resesearc*, Vol 22, Nº 2. 93-103
- ROM 0.0-01 Recomendaciones para Obras Marítimas (Parte I: Procedimientos y bases de cálculo en el proyecto de obras marítimas y portuarias). Puertos del Estado, 2001
- ROM 3.1-09 Recomendaciones para el Diseño y Ejecución de Obras de Abrigo (Parte I: Bases y Factores para el proyecto: Agentes Climáticos). Puertos del Estado, 2009
- ROM 2.0-11 Recomendaciones para el Diseño y Ejecución de Obras de Abrigo (Parte I: Bases y Factores para el proyecto: Agentes Climáticos). Puertos del Estado, 2011