



Informe

Curso de Inundaciones costeras

Centro de Formación de AECID
Cartagena, 3 a 6 de noviembre de 2015

Manuel Patricio López Carmona
Coordinador del curso

1. INTRODUCCIÓN

Este curso tiene su origen en la Conferencia de Directores de Servicios Meteorológicos Iberoamericanos, en cuyas reuniones periódicas se había planteado la necesidad de contar con algún módulo formativo relacionado con la temática de inundaciones en zonas litorales provocadas por procesos atmosféricos, marinos o bien por una conjunción de factores de ambos tipos.

La Organización Meteorológica Mundial (OMM) lleva años tratando de incorporar módulos didácticos relacionados con esta problemática y, en esta ocasión, ha manifestado su interés en esta actividad, de manera que el curso contará con la presencia del Jefe de la División de Asuntos Oceánicos y Marinos, lo que supone un fuerte respaldo institucional desde este órgano de Naciones Unidas para la profundización en la enseñanza y operatividad de las disciplinas relacionadas con esta temática. De hecho, se está llevando a cabo un proyecto piloto en la República Dominicana para dotar de elementos operacionales a la Oficina Nacional de Meteorología (ONAMET) para la emisión de avisos y alertas tempranas que permitan prevenir los desastrosos efectos que estos sucesos suelen provocar.

1.1 Justificación

Las inundaciones en zonas costeras, provocadas por los oleajes extremos o por mareas de tempestad asociadas a tormentas o ciclones tropicales, constituyen fenómenos que ocasionan graves efectos, a veces devastadores, para las personas, sus bienes y para las infraestructuras próximas a la franja litoral. En concreto, los núcleos urbanos son muy vulnerables a las inundaciones con motivo de alguno de los efectos marítimos señalados, así como a inundaciones como consecuencia de precipitaciones torrenciales, episodios ciertamente frecuentes en zonas tropicales y subtropicales.

La existencia de modelos de previsión atmosféricos y de propagación del oleaje y la experiencia adquirida en la prevención de los fenómenos mencionados, pueden ser mostrados y puestos a disposición de la comunidad meteorológica iberoamericana

La temática asociada a las inundaciones costeras se encuentra poco desarrollada en la mayor parte de módulos formativos para profesionales de la Meteorología y, si bien, constituye una disciplina específica en el marco de la Ingeniería Hidráulica, su enseñanza no se encuentra bien establecida en la mayor parte de cursos formativos de Meteorología operativa y, además, su fenomenología no se encuentra convenientemente incorporada a los protocolos de emisión de avisos o alertas por parte de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos de Iberoamérica.

Estas carencias, tanto formativas como operativas, conllevan un déficit que los Servicios Meteorológicos desean resolver con cierta urgencia, dado el creciente incremento de población y de infraestructuras turísticas en muchas zonas de la región centro y sudamericana.

1.2 Contextualización

Las inundaciones en zonas próximas a la costa son muy frecuentes en Centroamérica y en extensas franjas del litoral sudamericano.

En Centroamérica, la dinámica atmosférica tropical genera estructuras depresionarias, desde depresiones hasta ciclones tropicales que conllevan fuertes vientos en superficie que provocan un oleaje intenso, son elevaciones del nivel medio marino y precipitaciones constitutivas de amenaza en las zonas próximas a la costa.

Por otra parte, en Sudamérica, gran parte de la región subtropical está sometida a una dinámica atmosférica en la que dominan complejas estructuras convectivas que pueden generar grandes cantidades de lluvia, que pueden llegar a ser torrenciales. Son conocidas las extensas zonas de riesgo por inundaciones asociadas a las precipitaciones estacionales en la costa de Ecuador, Colombia, Venezuela, Guyanas, Brasil, Uruguay y Norte de Argentina principalmente, relacionadas con la Zona de Convergencia del Atlántico Sur (SACZ, de sus siglas en inglés) y de los frecuentes procesos ciclogénicos del Río de la Plata, motivadas fundamentalmente con la persistencia e intensidad de las lluvias procedentes de sistemas convectivos de mesoescala.

Incluso en la costa de Chile se registran con cierta frecuencia episodios de inundaciones relacionados con la llegada de perturbaciones procedentes del Pacífico que incorporan con oleaje y precipitaciones, tal y como puede constatarse en las bases de datos de riesgos por inundaciones.

1.3 Enfoque de desarrollo

El programa del curso fue elaborado de forma muy cuidadosa, teniendo en cuenta una limitación importante de horas por ser feriado el día 2 de noviembre, lunes.

El desarrollo del curso fue programado de acuerdo con las tres líneas de amenazas susceptibles de generar inundaciones en zonas litorales:

- Elevación del nivel medio marino relacionado con depresiones, tormentas o ciclones tropicales
- Invasión de fuerte oleaje y de arrastre dinámico por acción del viento
- Precipitaciones intensas y/o persistentes

Así pues, se establecieron tres líneas de contenidos formales, para lo cual se buscaron tres profesionales con experiencia en estas materias: un experto en Dinámica de procesos litorales,

un oceanógrafo y un meteorólogo conocedor de la Dinámica atmosférica en centro y Sudamérica.

El programa elaborado para desarrollar en el curso contenía las siguientes disciplinas:

- Amenaza, riesgo y vulnerabilidad costera
- Niveles del mar y oscilaciones
- Variabilidad del nivel del mar
- Circulación atmosférica en Centroamérica
- Circulación atmosférica en Sudamérica
- Mareas y oleaje
- Procesos de transferencia de energía del oleaje
- Mareas de tempestad
- Convección y precipitaciones torrenciales
- Factores que condicionan las cotas de inundación
- Teledetección aplicada a las inundaciones costeras
- Bases de Datos. Climatología, reanálisis, pronósticos y escenarios
- Distribución espacial de amenazas y estadísticas extremas
- Gestión de los riesgos asociados y Sistemas de Alerta Temprana (SAT- EWS)

2. DESARROLLO DEL CURSO

2.1 Objetivos

El objetivo esencial del curso consistió en proveer a los participantes de toda la información y todos los productos que pueden obtenerse de los diferentes modelos de previsión de oleajes y de mareas de tempestad, con una orientación sobre su uso operacional, a fin de conocer su alcance y limitaciones, proporcionando la forma de acceder a estas herramientas.

Para conseguir este propósito, el primer paso debe consistir en mostrar toda la problemática y los factores que pueden condicionar las subidas del nivel medio del mar, el arrastre de aguas oceánicas hacia zonas litorales o la aparición de lluvias torrenciales en las costas, basándonos en la exposición sobre la fenomenología y la caracterización de las distintas amenazas que pueden afectar a las costas de Sudamérica, examinando cómo deterioran su morfología y ponen en peligro vidas, bienes e infraestructuras.

2.2 Enfoque metodológico

El curso se planteó por tanto como una presentación del estado del arte sobre esta problemática en cada una de las disciplinas mencionadas (Meteorología, Oceanología y Dinámica de procesos litorales), en concreto, en relación a:

- a. Episodios relacionados con temporales generadores de oleaje que pueden interaccionar sobre las costas de América Latina.
- b. Ciclos mareales en Iberoamérica
- c. Mareas de tempestad asociadas a ciclones tropicales
- d. Fuertes precipitaciones
- e. Análisis extremal de amenazas (viento, mareas, oleaje)
- f. Visión de los modelos de propagación de oleaje, tanto para aguas profundas como para aguas someras, para simulación de los efectos del oleaje en la costa
- g. Arrastre de la superficie del océano por el viento y corrientes asociadas
- h. Erosión y alteración de la geomorfología costera
- i. Fundamentos las sobre oscilaciones y la variabilidad del nivel del mar (las tendencias interanuales están muy condicionadas por el cambio climático)
- j. Estudio de los elementos de vulnerabilidad sobre áreas de costa
- k. Iniciación al manejo integrado de áreas costeras
- l. Aportación de experiencias prácticas sobre fenómenos de inundaciones costeras (diagnóstico y prevención)

Igualmente fue necesario aportar la visión de todos los estudios y modelos existentes en la comunidad científica de aplicación en la gestión de la franja costera, el estudio de los elementos de vulnerabilidad sobre áreas de costa, de manera que todos los participantes, con todos los modelos conceptuales y aplicaciones existentes, tanto para diagnóstico como para pronóstico, fueran capaces de realizar una práctica de cálculo de cotas de inundación asociadas a eventos con oleaje de fondo que incide sobre una zona costera arenosa, uno de los elementos potencialmente adversos, por la invasión de grandes cantidades de agua oceánica sobre las zonas costeras.

También se consideró esencial la visita a un centro oceanográfico operacional, como el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (CIOH) de la Armada Colombiana, que junto a la Escuela Naval de la Armada de Colombia (ENAP) desarrollan numerosos programas y proyectos oceanográficos que tienen una enorme afinidad con las inundaciones costeras. Se tuvo ocasión de visitar y tener una detallada descripción del Sistema de Oceanografía Operacional del CIOH para la vigilancia de costas y el Mar Caribe ante amenazas

oceanográficas (tsunamis, fuerte oleaje, fenómenos resonantes, mareas de tempestad, corrientes, etc...)

En este sentido, la participación de varios miembros del CIOH en el curso fue determinante, por su experiencia en los procesos de inundaciones en la costa colombiana y el Mar Caribe.

Además, se contó con la participación estelar del Dr. Serguei Lonin, un prestigioso científico que lleva muchos años trabajando en el CIOH y la ENAP en la temática oceanográfica y atmosférica que puede afectar a toda la cuenca caribeña y la costa colombiana del sector pacífico. El Dr. Lonin está desarrollando diversos proyectos de investigación en la mencionada franja costera, donde se ha implementado un modelo de propagación de oleaje en alta resolución que opera en modo continuo. También lidera trabajos relacionados con la turbidez del agua, con la prevención de vendavales, etc. El Centro de Vigilancia Oceanográfica se encuentra en la misma Cartagena y constituye en sí mismo un Sistema de Alerta Temprana para el diagnóstico preventivo acerca de cualquier amenaza procedente del mar en todas las costas del Mar Caribe.

La presentación de casos prácticos de inundaciones costeras por parte de los participantes también constituiría una importante componente del curso, suministrando a todos los participantes conocimiento acerca de iniciativas en marcha para la prevención y alerta ante episodios potencialmente peligrosos.

3. CONCLUSIONES

Este curso ha contado con el apoyo institucional de la Conferencia de Directores e Servicios Meteorológicos de Iberoamérica (CIMHET) y de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), que -como ya se indicó- se encuentra desarrollando proyectos de prevención y mitigación de impactos en diversas zonas del mundo y, más concretamente, en la República Dominicana, cuyo enfoque operacional se encuentra bastante avanzado.

El aspecto más destacado de las conclusiones se centra en la provisión de fundamentos conceptuales, modelos atmosféricos y oceanográficos, bases de datos y elementos de teledetección orientados al desarrollo de sistemas de gestión de riesgos costeros y de manejo integrado de áreas costeras que permitan poner en marcha Sistemas de Alerta Temprana para la preservación de las infraestructuras y de la actividad humana en las costas de los países participantes.

Otro importante resultado del curso es la generación de una red de intercambio de información que permitirá la colaboración conjunta en iniciativas de prevención en los Servicios Meteorológicos participantes.

3.1 Propuesta sobre futuras actuaciones

Así pues, este curso supone el inicio y puesta en marcha de actividades de puesta en marcha de iniciativas para incluir las inundaciones costeras como fenómeno adversos a vigilar por parte de las unidades de pronóstico de los Servicios Meteorológicos, y para que éstos inviertan recursos técnicos y humanos en la caracterización y modelización de todas las posibles amenazas como punto de partida para el conocimiento de la fenomenología adversa y de su comportamiento, así como de los efectos que las inundaciones pueden llegar a provocar en el litoral.

Se propone la celebración de una segunda edición de este curso, que también tiene connotaciones de taller, para el año 2017, en el que se pueda ampliar toda la temática y concretar acciones a tomar por parte de los Servicios Meteorológicos de los países ribereños de Centro y Sudamérica.

3.2 Valoración global

Según manifestaron los participantes, la valoración del curso resultó altamente positiva, el representante de la OMM también quedó muy satisfecho y espera que esta iniciativa permita la celebración de una segunda edición que continúe capacitando a profesionales de la Meteorología y promoviendo las aplicaciones operativas de pronóstico y emisión de alertas tempranas, como complemento a las actividades de motivación que la OMM está planteando desde hace tiempo en los Servicios Meteorológicos implicados.

Según el coordinador que suscribe, la organización del curso resultó muy eficaz y su desarrollo constituyó un gran éxito gracias a la gran profesionalidad del personal del Centro de Formación de AECID de Cartagena, cuya gestión y apoyo fue determinante, así como por sus instalaciones y atenciones, francamente inmejorables.

22 de diciembre de 2015