

Las lluvias torrenciales del 20 de octubre de 1982 y el inicio de la meteorología de mesoescala en España

Ángel Rivera
Meteorólogo

Resumen

Los días 19 y 20 de octubre de 1982 un importante episodio de lluvias torrenciales afectó a amplias zonas de la Comunidad Valenciana. Las cantidades registradas fueron muy importantes en la cuenca del Júcar, provocando una fortísima avenida del río con desastrosas consecuencias. La presencia de una depresión aislada de niveles altos (DANA) centrada sobre el norte de Marruecos, junto con la aparición de un flujo cálido y húmedo a niveles bajos incidiendo sobre los relieves cercanos a la costa, constituyeron el escenario sinóptico de esta situación. Por otra parte, el análisis de las correspondientes imágenes digitales de Meteosat permitió identificar por primera vez en Europa un complejo convectivo de mesoescala, que fue el causante directo de las lluvias más importantes. Este estudio, junto con la disponibilidad de datos de teledetección y nuevas herramientas de análisis y diagnosis, abrió el camino hacia el conocimiento y aplicación de la meteorología de mesoescala en España.

Antecedentes

El 20 de octubre de 1982 se produjo uno de los acontecimientos más relevantes en la historia de la meteorología española, tanto por lo que se refiere a las características físicas del fenómeno que tuvo lugar como por su repercusión en la reorganización técnica y operativa y potenciación del Instituto Nacional de Meteorología (INM). Ese día, sobre todo durante la madrugada y primeras horas de la mañana, una tremenda cantidad de lluvia precipitó sobre la cuenca media del Júcar, ocasionó la rotura de la presa de Tous y provocó una inmensa y destructora “pantanada” en toda la comarca de la Ribera, en Valencia. Si en principio se estimó que habían caído algo más de 400 mm en 6 horas, investigaciones posteriores llegaron a afirmar que en algún observatorio de la Muela de Cortes se habían superado los 1000 mm en unas 15 horas. Si ello fue así, se habría superado el periodo de retorno de 500 años, lo que da una idea de la magnitud de aquel fenómeno.

Como es lógico, la predicción de aquella situación preocupó mucho en el Centro de Predicción del INM. Aunque los mapas previstos de que se disponía no eran de gran calidad y desde luego aún no existían los de precipitación prevista, sí presentaban una situación típica de lluvias mediterráneas intensas que recordaba en gran medida, aunque no era la misma, a la situación del 18 y 19 de octubre de 1973 en las provincias de Granada y Almería. Ese era probablemente el “modelo conceptual” sinóptico más

completo de que se disponía tras el estudio de la misma por el meteorólogo Jaime Miró-Granada en 1974.

Ya durante la tarde del día 18, pero sobre todo desde el comienzo del 19, para los predictores del Instituto estaba claro que en las próximas 24 a 36 horas existía un riesgo claro de lluvias intensas en el área mediterránea sin que fuera posible precisar, por los mapas de que se disponía, ni la zona potencialmente más afectada ni mucho menos la cantidad de agua que podía precipitar. Por otra parte, no estaba establecido aún ningún sistema específico de avisos a la población. Si bien las imágenes de Meteosat mostraban algunos signos que hoy se hubieran considerado muy alarmantes, había todavía poca experiencia en su interpretación y además llegaban con al menos media hora de retraso. Se hizo lo que se pudo: predicción de chubascos y tormentas en Levante que se reforzó por la tarde del 19 en Radio Nacional y llamada telefónica a algún responsable hidrológico advirtiendo de la posibilidad de lluvias intensas en alguna zona entre la desembocadura del Ebro y el cabo de Gata.

¿Qué conocimientos se tenían hasta aquel momento sobre las situaciones meteorológicas causantes de estas lluvias intensas? Cabe destacar en primer lugar el inmenso trabajo de Josep María Jansà, al que se le ha considerado con toda justicia “patriarca” de la meteorología mediterránea. Si bien comenzó sus investigaciones en los años 30, fue durante las décadas de los 50 y de los 60, cuando publicó distintos artículos sobre la “masa de aire mediterránea”, el “frente mediterráneo”, y la “corriente en chorro mediterránea”, todos ellos en la “Revista de Geofísica”, así como el importante trabajo titulado “Meteorología del Mediterráneo occidental” publicado por el Servicio Meteorológico en su serie A de Memorias. También en aquella época de los 50 y principios de los 60, destaca la obra de Pedro Rodríguez Franco. Bajo la dirección de Francisco Morán publicó algunos estudios sobre la influencia de la corriente en chorro y sobre todo de sus máximos de viento en el desencadenamiento de la inestabilidad sobre la Península Ibérica. Y también dos “clásicos”: el primero sobre las inundaciones de octubre de 1957 en Valencia realizado por Víctor García Miralles y Antonio Carrasco Andreu publicado por el SMN también en su serie de Memorias y el segundo, el publicado por Tomás Quevedo en 1963 en la “Revista de Estudios Geográficos” titulado “Causas meteorológicas de las inundaciones del bajo Vallés, Llano de Llobregat y el Maresme”. Después, tras las inundaciones en las provincias de Granada y Almería de octubre de 1973, las investigaciones y los artículos sobre estas situaciones se intensificaron. Jaime Miró-Granada, otro “patriarca” mediterráneo al que ya se ha hecho referencia antes, presentó en el año siguiente un importante trabajo en un simposio europeo sobre inundaciones relámpago titulado “Les crûes catastrophiques sur la Méditerranée occidentale”.

La situación sinóptica

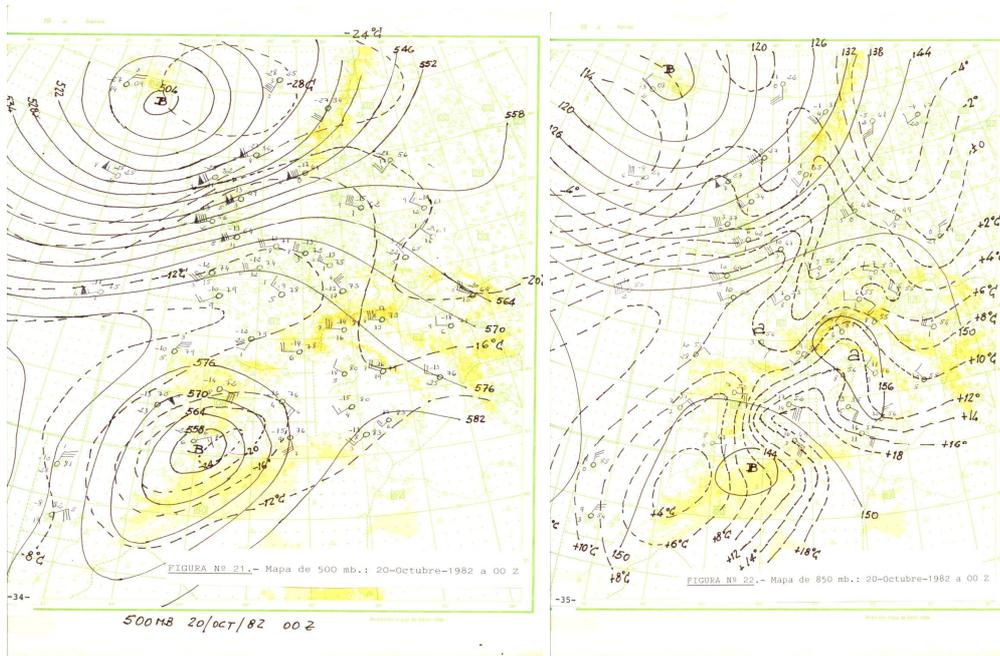


Figura 1: Topografías de 500 y 850 hPa (isohipsas e isotermas) correspondientes a las 00 UTC del 20 de octubre de 1982. Forman parte del conjunto de mapas originales que se realizaron para el estudio preliminar realizado de forma inmediata por el INM.

La situación de aquel 20 de octubre fue la clásica que ahora ya conocemos bien, pero entonces todavía con algunas deficiencias: “Estrangulamiento” de una profunda vaguada atlántica con cierre de una borrasca en niveles altos sobre el norte de Marruecos y Argelia. Caída de presión en el mar de Alborán con la formación de una borrasca en superficie que induce un flujo cálido y húmedo de levante sobre la Comunidad Valenciana. Mientras tanto, en niveles medios y altos, esa borrasca recién formada o “gota fría” (todavía no se había inventado la denominación “DANA” y “gota fría” conservaba su significado ortodoxo) captaba y hacía girar hacia el oeste un chorro subtropical que remontaba desde África, visible sobre todo en las imágenes de Meteosat. Si bien este tipo de interacciones no está todavía bien documentado y estudiado, tiene probablemente dos efectos: por una parte se refuerza la acción del máximo de viento en la zona más meridional de la perturbación, generando una difluencia más acusada en la zona izquierda de salida, lo que debe traducirse en una caída de presión más importante. Por otra, la inyección de humedad a niveles medios y altos logra hacer la precipitación más eficiente, ya que las nubes formadas por el ascenso del aire húmedo y cálido de niveles bajos no pierden parte de esa humedad como lo harían en una atmósfera más seca.

Si bien al comienzo de la situación las tormentas comenzaron a aparecer en la zona de una manera algo desorganizada, la reorientación de la “gota”, forzada probablemente por la interacción con la corriente subtropical, dio lugar a que los vientos de niveles medios y altos giraran y se pusieran del sureste. Ello hizo que la cizalladura vertical casi desapareciera al establecerse en todas las capas un flujo general de esta dirección. Esta circunstancia fue la que, en gran medida, propició la aparición de una gran estructura nubosa no bien conocida en aquel momento y que, tiempo después, se identificó como

un complejo convectivo de mesoescala: el causante directo de las torrenciales lluvias en la cuenca del Júcar.

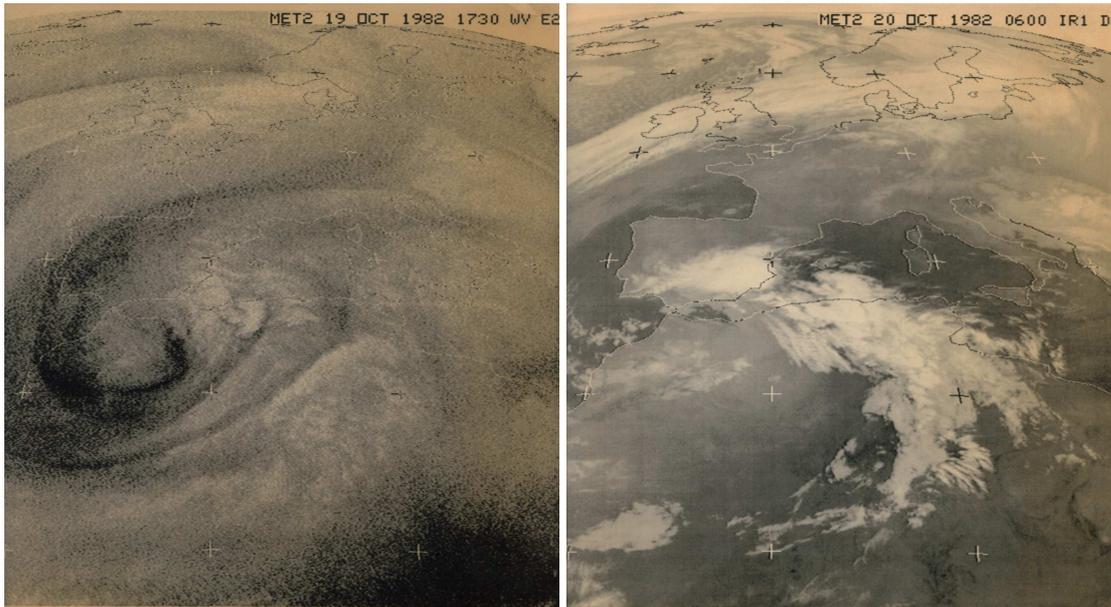


Figura 2: Imágenes de baja resolución de Meteosat recibidas vía fax en el INM y que formaron parte del estudio preliminar sobre esta situación. La de la izquierda corresponde a las 17,30 UTC del día 19 y está tomada en el canal de absorción de vapor de agua. Muestra el embolsamiento frío al sur de la Península Ibérica, así como los máximos de viento correspondientes que rodean a la perturbación con acusada difluencia sobre Alborán y Palos. La imagen de la derecha, tomada en el canal infrarrojo, es de las 06 UTC del día 20. Puede verse la gran estructura nubosa que luego se identificó como complejo convectivo, así como el recurvamiento hacia el oeste que ha experimentado toda la circulación.

Durante la madrugada y la mañana del 20 las imágenes de Meteosat en baja resolución y en papel mostraban, aunque con más de media hora de retraso, la evolución de aquella gran estructura nubosa que a partir de media mañana empezó a decaer pero cuyos restos duraron hasta casi el anochecer. Mientras tanto las noticias que llegaban por los medios eran cada vez más alarmantes y una clara impresión de tristeza e impotencia cundía entre los predictores que sólo podían informar de lo que iba ocurriendo al tiempo que pronosticaban, mediante los criterios de la meteorología sinóptica, una mejoría para el día siguiente.

El desarrollo tecnológico y la transición hacia la mesoescala

Sin embargo, a partir de aquel suceso, todo empezó a cambiar. De forma inmediata el Servicio de Predicción recibió el encargo del Director del INM de redactar un estudio preliminar sobre la situación. En muy pocos días se realizó un excelente trabajo que durante mucho tiempo ha servido como referencia básica del INM sobre ella y que destaca por la calidad de sus mapas, por integrar por primera vez como una eficaz e insustituible herramienta de desarrollo las imágenes de Meteosat y muy especialmente las del canal de absorción de vapor de agua. Además, el trabajo incluía el estudio de otras situaciones parecidas de lluvias intensas con sus correspondientes mapas vueltos a analizar para esta ocasión. En sus conclusiones se destaca que el suceso había sido debido a la presencia de una “gota fría” –como ya se comentó antes, aún no había llegado el momento de rebautizar a estas perturbaciones como “DANAS” – así como

que *“en este caso concreto la divergencia en altura (500 mb) no ha jugado un papel tan relevante como en otras situaciones análogas”* y que *“...se debe hacer notar la gran importancia de la influencia termodinámica y orográfica frente a la dinámica en este caso concreto”*. Estas afirmaciones eran importantes ya que, hasta ese momento en el ambiente operativo del Centro de Predicción siempre se remarcaba la importancia de la difluencia en altura para la generación de lluvias de una cierta importancia. Sin embargo, en esta situación se reconocía que lo más importante era la advección cálida y húmeda, el papel jugado por la orografía, así como que el flujo de niveles altos no se opusiera radicalmente al ascenso de ese aire de las capas bajas. Se iniciaba así en la práctica operativa una visión en buena parte renovada de las lluvias mediterráneas que iría conduciendo hacia el descubrimiento de los “complejos” y sistemas convectivos mediterráneos y en definitiva hacia la meteorología de mesoescala.

Poco antes de este suceso, Pedro Rodríguez Franco, recién nombrado Subdirector de Sistemas Básicos del INM, creó un pequeño grupo de meteorólogos con el encargo de diseñar un ambicioso plan de renovación tecnológica para el Instituto. Este plan debería hacer posible, empleando las mejores herramientas de observación, teledetección y proceso de datos, avanzar tanto en la vigilancia meteorológica como en las predicciones a muy corto y corto plazo sobre todo de fenómenos adversos. Si bien en octubre del 82 el plan estaba redactado en sus líneas básicas, faltaba resolver la importante cuestión de la financiación del mismo. El problema se resolvió de forma inmediata al asumir el gobierno de España el Partido Socialista y decidir, tras la experiencia de la “pantanada”, en apostar e invertir en meteorología y protección civil. A partir de aquel momento empezó una época frenética pero profundamente renovadora en el INM.

Una de las primeras decisiones de aquel grupo de trabajo fue aprovechar la situación del 20 de octubre como “situación modelo” para llevar a cabo pruebas con los pocos sistemas de proceso de imágenes de satélite que en aquella época estaban disponibles. Así, a principios de 1983, se adquirieron las imágenes digitales en alta resolución de Meteosat correspondientes a la situación en cuestión y se desarrolló un primer análisis de las mismas en el centro de proceso de imágenes que, con el patrocinio de IBM, existía en la Universidad Autónoma de Madrid. A la vista de los resultados obtenidos “parecía” que la estructura atmosférica causante de aquellas impresionantes lluvias podía ser un “complejo” o sistema convectivo según los criterios establecidos pocos años antes por Maddox en Estados Unidos pero, al tener algunas dificultades en cuanto a la calibración y corrección de los datos del canal infrarrojo, no se pudo alcanzar ningún resultado definitivo. En cualquier caso se publicó un primer artículo en la recién nacida “Revista de Meteorología” editada por la Asociación Meteorológica Española (AME) y que llevaba por título “Tratamiento digital de imágenes en alta resolución. Aplicaciones al caso de las inundaciones de Levante de octubre de 1982”.

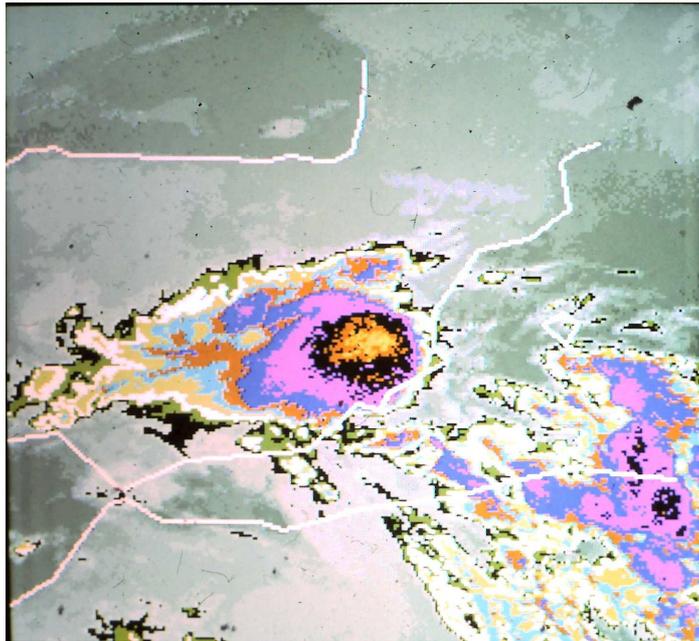


Figura 3: Primera imagen en alta resolución obtenida en el centro de proceso de imágenes UAM-IBM en 1983. La imagen infrarroja está realizada por umbrales de temperatura, pero sin calibrar.

La cuestión sobre la naturaleza de aquella masa nubosa iba a quedar resuelta como consecuencia del siguiente trabajo que el grupo llevó a cabo en el *Space Science and Engineering Center* (SSEC) de la Universidad de Wisconsin en Madison (EE.UU.) a principios de 1984. Contando con las posibilidades del sistema McIDAS –uno de los más firmes candidatos para su instalación en el INM si bien no se comercializaba– desarrollado por el Centro y con la excelente asesoría de sus distintos expertos se analizaron detalladamente las imágenes. De este modo se consiguió una adecuada calibración de las mismas así como la medición correcta de las áreas nubosas que pudieran cumplir con los distintos umbrales de temperatura propuestos por Maddox.

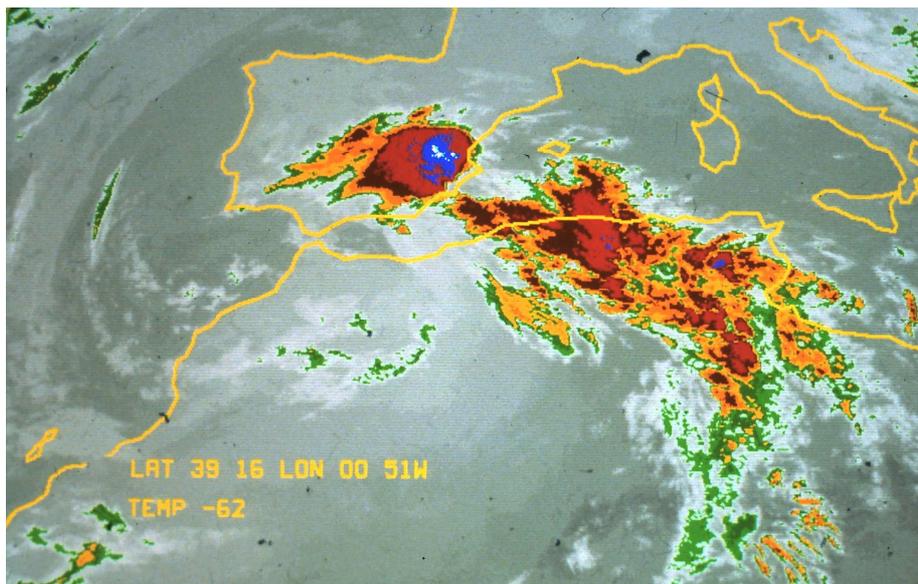


Figura 4: Imagen de alta resolución correspondiente a la madrugada del 20 de octubre de 1982. Está procesada en el sistema McIDAS y adecuadamente calibrada. El pixel nuboso más frío alcanzaba la temperatura de -62°C .

A partir de todo ello se pudo establecer, sin ninguna duda, que aquella estructura nubosa de la madrugada y mañana del 20 de octubre de 1982 sobre la cuenca media del Júcar era un complejo convectivo de mesoescala, el primero que se identificaba en Europa. La primera presentación de este hallazgo tuvo lugar en Ámsterdam en 1986, con ocasión de la VI Reunión de Usuarios Científicos de Meteosat. La comunicación se llamaba “Mediterranean Convective Systems as viewed by Meteosat. A case study”. Después, en la siguiente reunión de esta serie que se celebró en Madrid en 1988, se presentó otra, bastante más elaborada, bajo el título “Development of a mesoscale convective system in the Spanish Mediterranean Area”. Era el primer trabajo del entonces recién creado Servicio de Técnicas de Análisis y Predicción (STAP) del INM.

El STAP tenía una doble misión: la primera, desarrollar las nuevas técnicas de análisis y predicción que se iban a hacer posible mediante la explotación conjunta de datos de observación, teledetección y modelos numéricos a través fundamentalmente del sistema McIDAS. La segunda, formar en todo ello –y en general en la meteorología de mesoescala– a todos los predictores del Instituto. Se desarrolló un gran esfuerzo en este sentido para el que se contó con la importante colaboración de algunos meteorólogos norteamericanos. Se empezaba a consolidar así, desde el punto de vista operativo, una nueva visión de la meteorología que cambiaba de la escala sinóptica a la mesoescalar. Fue mucho el camino que hubo que recorrer hasta que, a principios de los 90, se pudo considerar finalizado el objetivo básico de aquel plan de renovación que había comenzado en 1982 y, plenamente operativos, los Grupos de Predicción y Vigilancia, las unidades operativas que debían aplicar las posibilidades de la meteorología de mesoescala. Todo ello es una larga y apasionante historia que no es el momento ni la ocasión de relatar aquí, pero que se puso en marcha aquel 20 de octubre. ¿Cómo hubieran sido las cosas si no se hubiera formado aquel gran complejo convectivo aquella madrugada?

Bibliografía

Rodríguez-Franco, P. (1958). *Máximos de viento y formación sobre de depresiones sobre la Península Ibérica y mar Mediterráneo Occidental*. Revista de Geofísica XVII, Madrid.

Miró-Granada, J.(1974). *Les crûes catastrophiques sur la Méditerranée Occidentale*. Flash Floods Symposium-Crûes Brutales. Actes du Colloque de Paris. IAHS-AISH, Publ. 112.

Varios autores (1982). *Situación atmosférica causante de lluvias torrenciales durante los días 19 al 21 de octubre de 1982 en el Levante español*. Monografía del INM.

Rivera, A., Martínez, C. (1983). *Tratamiento digital de imágenes en alta resolución. Aplicaciones al caso de las inundaciones de Levante de octubre de 1982*. Revista de Meteorología, nº 2. AME.

Rivera, A. y Juega, J. (1985). *SIVIM. An Integrated Weather Surveillance System for Spain*. Proceedings of the Second Conference of Meteorological Interactive Systems. American Meteorological Society. Florida, EEUU.

Rivera, A. y Riosalido R. (1986) *Mediterranean Convective Systems as viewed by Meteosat. A case study*. Proceedings of the 6th Meteosat Users Meeting. Amsterdam.

Riosalido, R., Rivera, A. y Martín F. (1988). *Development of a mesoscale convective system in the Spanish Mediterranean area*. Proceedings of the 7th Meteosat Users Meeting. Madrid.

Rivera, A. (1990). *Las situaciones de lluvias torrenciales en el área mediterránea española y el Plan PREVIMET*. La Meteorología en el mundo iberoamericano, n° 2. INM.

Rivera, A., Elizaga, F. y Mestre, A. (2004). *La evolución de la predicción meteorológica en el Instituto Nacional de Meteorología* en “El Instituto Nacional de Meteorología. Un reto tecnológico”. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.