



**SALÓN INTERNACIONAL
DE LA SEGURIDAD VIAL
Y EL EQUIPAMIENTO
PARA CARRETERAS**

15 -18
OCTUBRE
2013
MADRID-ESPAÑA

ORGANIZA



IFEMA
Feria de
Madrid

SEGURIDAD



INFRAESTRUCTURAS



**SISTEMAS
INTELIGENTES DE
TRANSPORTE**



APARCAMIENTO



SOSTENIBILIDAD



TRAFIC 2013



PROMUEVEN



COLABORAN



servei català de
Trànsit

LINEA IFEMA

LLAMADAS DESDE ESPAÑA
INFOIFEMA 902 22 15 15
LLAMADAS INTERNACIONALES (34) 91 722 30 00
FAX (34) 91 722 57 90
trafic@ifema.es

www.trafic.ifema.es

Gestión integrada de inundaciones

No es lo que era, ¡hemos avanzado!



Liana Ardiles

Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Directora general del Agua. Ministerio de
Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

Resumen

La protección frente a avenidas y la gestión del riesgo de inundaciones en España han mejorado significativamente en los últimos 30 años, a lo que ha contribuido la labor desarrollada por la administración hidráulica y sus profesionales, tanto en lo que se refiere a medidas estructurales como de gestión. Se ha logrado impactos muy positivos, como se ha puesto de manifiesto en el pasado mes de marzo, en el que una adecuada gestión de los embalses y demás recursos ahora disponibles ha evitado cuantiosos daños. No está todo hecho, pero vamos en la buena dirección

Palabras clave

Avenidas, inundaciones, gestión del riesgo, presas, embalses, SAIH, zonas inundables

Abstract

Risk management and protection of flooding in Spain has significantly improved in the last 30 years. The work developed by the hydraulic administration and its professionals has been very important on this, both in what concerns structural and management measures. Very important and positive impacts have been reached: as we can see them last March, when an appropriate management of the reservoirs and other resources now available has prevented substantial damage. There is a long way to run yet, but we are going in the right direction.

Keywords

Floods, management of risk, dams, reservoirs, SAIH, flood areas

Cuando los medios de comunicación difunden imágenes de los daños provocados por el agua, los ciudadanos tienden a pensar que a pesar de los avances que se han vivido en todos los campos de la ciencia en los últimos años poco se avanzado en nuestra lucha para minimizar los daños causados por los fenómenos de la naturaleza.

Nada más lejos de la realidad, si bien es cierto que resulta prácticamente imposible que un episodio como el vivido a finales del mes de marzo y primeros de abril prácticamente en toda España tenga un coste cero, sí que podemos afirmar que sin la gestión realizada por los Organismos de cuenca y el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) estaríamos hablando de cuantiosas pérdidas materiales y probablemente humanas.

He puesto de ejemplo el temporal que afectó a todo el país la pasada Semana Santa, el que tenemos más reciente pero no el último, aunque quizá si uno de los más significativos de los últimos años. No en vano el pasado mes de marzo fue el más lluvioso de los registrados desde que en 1947 comenzaron a recogerse los datos de precipitaciones, con una media de 150 litros por metro cuadrado.

Tan solo un dato más: solo en esa semana los embalses recogieron 2.078 hm³ de agua, que de otra forma hubieran llegado a los ríos e incrementado su caudal, ya de por sí alto, tanto por las precipitaciones como por el hecho de que el suelo, ya saturado por las lluvias de enero y febrero, fue incapaz de absorber más agua.

Sin la adecuada gestión de los embalses, gracias en gran medida a los medios de los que en la actualidad disponemos, ¿qué hubiera pasado hace treinta años si se hubieran registrado unas precipitaciones similares? (Fig. 1).



Fig. 1. Avenida de 1947 en Toledo (tomada de G. Benito et al., 2003)



Fig. 2. Porcentaje de la precipitación acumulada en marzo de 2013 (normal 1971-2000)

Hace treinta años, probablemente hubiéramos sufrido una tragedia de consecuencias dantescas, en pérdida de vidas humanas y en afecciones a bienes y servicios públicos y privados, con daños económicos impresionantes (Fig. 2) .

¿Cuál es la diferencia? ¿En qué y por qué hemos avanzado? El SEGA –Sistema Español de Gestión del Agua– se ha demostrado muy eficaz en lo que a GII –Gestión Integrada de Inundaciones– se refiere.

El modelo de gestión español por cuencas hidrográficas nos permite, en caso de episodios de inundaciones, disponer de una información cercana y en tiempo real, así como de unos equipos de profesionales capacitados y preparados para asumir la gestión del riesgo. Valores ambos de una gran importancia, esenciales, y que quizá no son suficientemente valorados ni reconocidos.

El SEGA, en lo que a GII se refiere, se configura actualmente mediante unos recursos aplicados disponibles, que permiten desarrollar unas actividades y obtener unos productos, para así alcanzar unos impactos. El cuadro siguiente sintetiza sus distintos componentes:

Recursos	Cuadros Técnicos Organismos de Cuenca
	Presas y Embalses
	Red Oficial Estaciones de Aforo
	Red Pluviométrica
	Red Pértigas y Telenivómetros
	Hispasat
	Teledetección
	Gis-Sistemas de Información Geográfica
	Red Telecomunicaciones
	Motas, Defensas y Encauzamientos

Actividades	Estudios Hidrológicos de Avenidas
	Estudios Hidrológicos y Geomorfológicos de Cauces y Zonas Inundables
	Explotación de Embalses
	Explotación de Red de Aforos
	Explotación Red Erhin
	Comité Permanente de Avenidas
	Mantenimiento y Conservación Obras y Sistemas
	Coordinación Administrativa (Aemet, Protección Civil)
	Avisos e Información a Protección Civil

Productos	Partes de Embalses
	Partes de Estaciones de Aforo
	Boletines Hidrológicos
	Normas Explotación Presas
	Planes Emergencia Presas
	Sistema Automático de Información Hidrológica
	Sistemas Ayuda a la Decisión
	Caumax
	Modelaciones (Caesar, Aster, Simges)
	Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables
Planes de Gestión de Riesgo	

Impactos	Mejora Protección frente a Inundaciones y Gestión del Riesgo
	Disminución del Riesgo frente a Inundaciones
	Disminución de Pérdidas de Vidas Humanas
	Disminución de Pérdidas Económicas

La piedra angular de la protección frente a inundaciones y de la gestión integrada del riesgo, en un país tan irregular hidrológicamente hablando como es España, son los embalses. Es por todos conocido el papel que ejercen los embalses como almacenes de agua. Gracias al agua que almacenan las más de 1.200 grandes presas que existen en nuestro país podemos disponer de 32.000 hm³ adicionales del agua al año (es decir, cerca del 80% del agua suministrada para atender a las diferentes demandas procede de los embalses).

Sin embargo, mucho menos conocido es el hecho de que buena parte del agua que anualmente se almacena en estos embalses evita la generación de daños aguas abajo de las presas en periodos de avenidas. Más aún, lamentablemente muchas veces se asocian los daños producidos

por las inundaciones a la apertura de compuertas de los embalses en lugar de reconocer su papel como laminador de avenidas.

Por poner otro ejemplo, el 28 de septiembre de 2012, el Plan de Defensa de la cuenca del Segura (aprobado en 1987 a raíz de las inundaciones de 1973) fue puesto a prueba con la riada de San Wenceslao. El Plan que supuso la construcción y, en algún caso, el recrecimiento de 13 grandes presas, permitió laminar las avenidas que de otra forma hubieran arrasado ciudades como Murcia, Orihuela o Lorca (Fig. 3).

En estos momentos, el Estado está construyendo 23 grandes presas que además de garantizar el agua para el abastecimiento y el regadío, contribuirán a la protección de personas y bienes contra las inundaciones.

Pero no solo los embalses juegan un papel fundamental en la protección de avenidas. Las Estaciones de aforo y los Sistemas Automáticos de Información Hidrológica (SAIH) nos transmiten una información fundamental para poder gestionar adecuadamente los episodios de avenidas. En la actualidad, disponemos de 1.165 estaciones de aforo en servicio, 661 situadas en ríos, 326 en embalses, 137 en otras conducciones y 41 estaciones evaporimétricas.

A la Red centenaria de Estaciones de Aforo se suma en la actualidad el SAIH, que comenzó a implantarse en 1983 y que hoy está en funcionamiento en todas las cuencas hidrográficas. El SAIH se concibe como un sistema que, utilizando la tecnología más actual, nos permite disponer de la mejor información en tiempo real sobre la situación hídrica de las cuencas hidrográficas, con el fin de ayudar a la toma de decisiones relativa a la previsión de las avenidas y a la optimización de la explotación de los recursos hídricos. Con ello, además de disponer de una herramienta muy potente para conocer y procesar los datos necesarios para gestionar una avenida, se permite la difusión de los datos y su intercambio con los usuarios de cada Confederación y con agentes externos tales como Protección Civil, Instituto Nacional de Meteorología, Comunidades Autónomas, compañías hidroeléctricas o público en general.

Tanto la ROEA como el SAIH nos han permitido, además de la obtención y almacenamiento de datos, tener un mejor

conocimiento de la estructura espacio temporal de las precipitaciones y de la propagación de las ondas de crecida. Calculamos que los datos aportados por los SAIH, con un coste de inversión que no ha llegado a mil millones de euros, y un coste de mantenimiento de 26 millones anuales, nos han permitido evitar daños de en torno a los cien millones de euros anuales.

En estos años las previsiones pluvio-hidrológicas, además, se han completado con las de los recursos nivales y con la estimación de caudales generados en su proceso de fusión, aplicando modelos específicos (Fig. 4).

Además, en los últimos años se ha avanzado de forma significativa tanto en el mantenimiento y conservación de los embalses como en la gestión de las avenidas. Las Normas de Explotación y los Planes de Emergencias de Presas nos han permitido hacer un completo análisis territorial de las afecciones producidas aguas abajo de los diversos embalses, con cartografías detalladas y específicas de cada zona. Además, las Normas de Explotación en Avenidas han protocolizado las maniobras de los embalses y los avisos a efectuar en función del nivel de alerta, han definido volúmenes estacionales de resguardo para protección frente a avenidas de los sistemas de regulación (compatibilizados con las necesidades de las demandas atendidas), y han estudiado las maniobras de desembalse, los caudales que suponen superar los umbrales de daños, así como la evolución temporal de los caudales

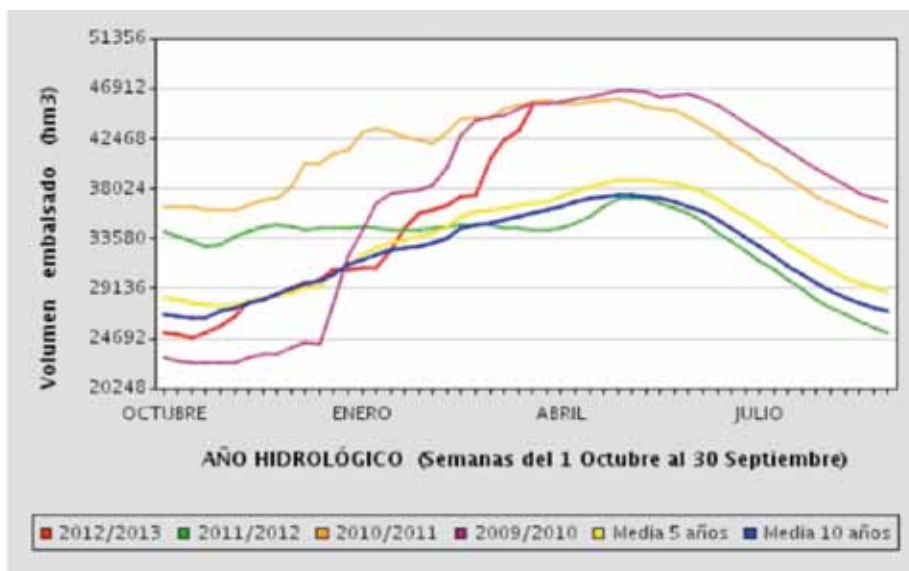


Fig. 3. Reserva hídrica peninsular



Fig. 4. Durante el actual año hidrológico 2012-13, la cuenca del Ebro ha estado meses en situación de alerta, eficientemente gestionada por la Confederación Hidrográfica del Ebro. En 1997, Tortosa estuvo dos semanas con niveles de agua del Ebro estabilizados a 20 cm de su desbordamiento



desembalsados (gradiente de crecimiento) para que no se produzcan súbitas subidas de nivel y velocidad del agua de los ríos evitando daños.

La Guía Metodológica correspondiente se ha visto recientemente completada con la Guía Técnica de SPANCOLD referente al Análisis de riesgo aplicado a la gestión de seguridad de presas y embalses. Se han analizado ya más de 100.000 km de ríos y acabarán conduciendo en primer lugar a la elaboración de mapas de peligrosidad y de riesgo de inundación, y a la elaboración, en segundo lugar, de planes de gestión del riesgo de inundación.

En este proceso se ha desarrollado también un Estudio que ofrece para todo el territorio nacional unas primeras estimaciones de caudales máximos, CAUMAX (Mapa de caudales máximos de avenida para la red fluvial de la España peninsular), desarrollado por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX.

Por otro lado, al hilo de la Directiva europea relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación (2007,

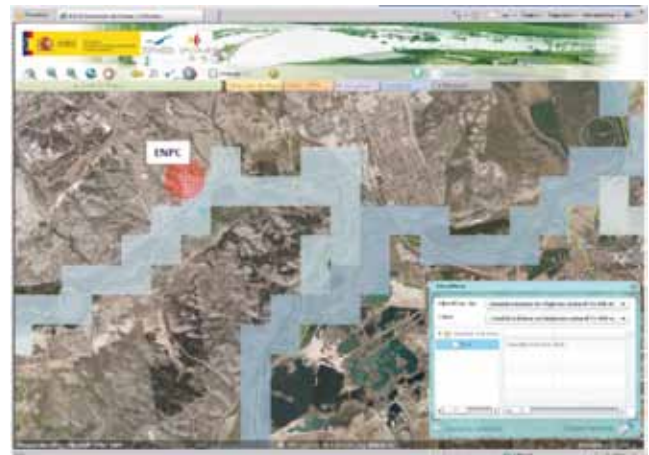


Fig. 5. Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables

traspuesta mediante Real Decreto de 2010), se ha puesto en marcha en las diversas cuencas hidrográficas el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, propiciando un nuevo salto cualitativo en el análisis territorial y la gestión de riesgos.

Para la realización de todos estos estudios y documentación se han tenido que utilizar complejas metodologías, técnicas y modelos. Además de las cuestiones hidrológicas y estadísticas (modelo hidrológico de cuenca MOREA, interfaz modular EDIMACHI para el análisis y cálculo hidrológico, aplicación CHAC...), la disponibilidad de tecnologías LIDAR para la modelización digital del terreno, la teledetección y la tecnología GIS, las tecnologías de comunicación vía satélite, los paquetes Aquatool para la

explotación de embalses y sistemas de explotación, los modelos hidráulicos bidimensionales como el GUAD2D y el Iber, el modelo ASTER para la evaluación continua de recursos nivales, el modelo CAESAR para prever el nivel máximo de un río en un punto y en un momento dados, han hecho posible un salto tecnológico de primera magnitud y la obtención de unos impactos muy favorables en orden a una mejor gestión del riesgo de inundaciones y una muy notable disminución de daños ocasionados por las riadas. Debiendo destacarse que muchos de los desarrollos indicados son españoles y son aplicables en otras geografías, contribuyendo a enriquecer por tanto (como otras muchas facetas del SEGA) a la Marca España, a la que como es sabido estamos empeñados en incorporar nuestro acervo del sector del agua.

No quisiera cerrar esta exposición sin referirme a cinco cuestiones adicionales muy importantes:

1ª) Quiero destacar el gran papel desarrollado por los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, como líderes de equipos pluridisciplinares que, tanto en la administración como en las empresas, han sabido impulsar las actividades y conseguir todos estos importantes productos que tan favorables impactos están deparando, en beneficio de la sociedad española en su conjunto.

2ª) Deseo hacerles partícipes del firme compromiso del MAGRAMA de destinar los recursos económicos necesarios para la seguridad y explotación de las presas y embalses, así como para el mantenimiento y operación de la ROEA y los SAIH dado que tan importante patrimonio o activo alcanzado es estas décadas requiere un mantenimiento y conservación adecuado.

3ª) Quiero subrayar la defensa de la unidad de cuenca como orientación y base para prestar un servicio de calidad en el ámbito del agua a la sociedad. Principio de unidad cuyo refuerzo exige potenciar los organismos de cuenca correspondientes con ingenieros y profesionales expertos capaces de sacar provecho a lo ya disponible, y de pilotar lo que aún queda (que no es poco) de este proceso felizmente emprendido.

4ª) Razones de eficacia en la gestión de los recursos hídricos aconsejan que los planes de evaluación y gestión de riesgos

de inundaciones a que obliga la legislación comunitaria se integren paulatinamente en el conjunto de la planificación hidrológica. De hecho, uno de los objetivos que se ha marcado la Comisión Europea para avanzar la puesta en práctica de la legislación comunitaria sobre aguas es que se aproveche el segundo ciclo de Planificación para incorporar los Planes de Gestión de Riesgo de Inundación a los Planes Hidrológicos de cada cuenca, una aproximación en la que estamos ya trabajando.

5ª) Y, por último, y no menos importante por ello, me he propuesto librar y ganar la batalla de la comunicación. Me he propuesto que la sociedad entienda la importancia y necesidad de las presas y embalses, así como el trabajo que estamos realizando desde el MAGRAMA para la gestión eficaz de las avenidas.

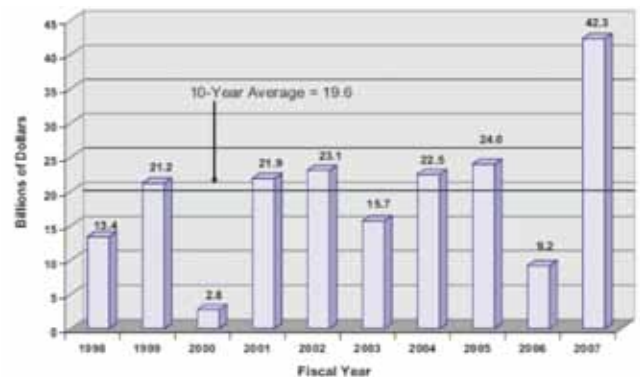


Fig. 6. Daños evitados en EE. UU. por prevención de avenidas, en billones de dólares, en la década 1997-2008 (Fuente, USACE, Cuerpo de Ingenieros Civiles de la Armada)

Nuestro reto es hacer entender a la sociedad que cada euro invertido en el SAIH, el mantenimiento de los caudales de los ríos o en el mantenimiento de los embalses está directamente relacionado con el descenso de las pérdidas materiales provocadas por las avenidas. Existe una relación causa efecto que, en algunos países como Estados Unidos ya se han cuantificado, y que en España vamos a empezar a cuantificar para que todos los ciudadanos sean conscientes de la importancia de la prevención y gestión de un fenómeno natural que cada año provoca en el mundo miles de muertos y cuantiosas pérdidas materiales. **ROP**



Adaptación y desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico

Together for a better future

Eptisa participa en en el ámbito de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos tanto a nivel nacional como internacional, ofreciendo consultoría, servicios ingeniería, asistencia técnica, apoyo a la planificación y estudios, utilizando siempre las últimas tecnologías.

Zonas Inundables

- Modelos Digitales del Terreno con tecnología LIDAR
- Estudios Históricos y Geomorfológicos
- Estudios hidrológicos (modelos precipitación-escorrentía cuasidistribuidos)
- Estudios hidráulicos (unidimensionales y bidimensionales)
- Elaboración de Mapas de Peligrosidad
- Elaboración de Mapas de Riesgo
- Planes de Gestión del Riesgo de Inundación



Elaboración y seguimiento del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Duero

Planificación Hidrológica

- Descripción general de la demarcación
- Usos, demandas y presiones
- Prioridad de usos y asignación de recursos
- Identificación de Zonas Protegidas
- Programas de seguimiento del Estado de las Masas de Agua
- Establecimiento y Cumplimiento de Objetivos Ambientales
- Recuperación de costes de los servicios del agua
- Planes relacionados y dependientes (sequías e inundaciones)
- Programa de Medidas
- Participación Pública

FONDOS DE INVERSIÓN

La solución para que usted no tenga que ocuparse de gestionar sus inversiones.

SICAV'S

GERLOCAPITAL SICAV S.A.
Invierte en Renta Variable con una vocación global y exposición en distintas divisas.
(Nº REG. CNMV 211)

CENTAURUS 2002 SICAV S.A.
Con una cartera de Renta Fija con objetivo de estabilidad, invierte en Renta Variable global.
(Nº REG. CNMV 2819)

RENTA VARIABLE

CARTERA VARIABLE F.I.
Fondo 100% Renta Variable con exposición en Ibex35 fundamentalmente.
(Nº REG. CNMV 1678)

CAMINOS BOLSA EURO F.I.
Fondo 100% Renta Variable con exposición en Eurostoxx 50 fundamentalmente.
(Nº REG. CNMV 2327)

CAMINOS BOLSA OPORTUNIDADES F.I.
Fondo 100% Renta Variable. Busca oportunidades en empresas con potencial de revalorización.
(Nº REG. CNMV 660)

MIXTO

RV 30 FOND F.I.
Fondo mixto de Renta Fija con una exposición máxima en Renta Variable del 30% y una cartera de RF que busca valor añadido.
(Nº REG. CNMV 498)

DINFONDO F.I.
Fondo mixto de Renta Fija que invierte en una seleccionada cartera de RF y un máximo del 10% en Renta Variable.
(Nº REG. CNMV 261)

RENTA FIJA

FONCAM F.I.
Nuestro Fondo de Renta Fija más galardonado.
(Nº REG. CNMV 659)

FONDO SENIORS F.I.
Fondo de Renta Fija por el que Gestifonsa SGIC ha sido galardonada como mejor Gestora de RF en varios ejercicios. (Nº REG. CNMV 2622)

DINVALOR GLOBAL F.I.
Fondo de Renta Fija Global con reducida exposición en España, invierte en distintas estrategias con bonos internacionales.
(Nº REG. CNMV 1477)

MONETARIO

DINERCAM F.I.
Nuestro Fondo Monetario.
(Nº REG. CNMV 3449)

F Foncam FI Premio Mejor Fondo RF a LP Año 2000 Otorgado por Expansión y Standard&Poor's. / **F** Foncam FI Premio Mejor Fondo RF a LP 3 años Año 2001 Otorgado por Expansión y Standard&Poor's. / **F** Foncam FI Premio Mejor Fondo RF a LP Año 2004 Otorgado por Lipper Fund Awards y Cinco Días. / **D** Divalor Global FI Tercer Premio Mixtos defensivos Año 2005 Otorgado por Intereconomía, Morningstar, Tressis y JP Morgan. / **F** Foncam FI Premio Mejor Fondo RF Bonos Euro Año 2008 Otorgado por Morningstar y La Gaceta. / **F** Foncam FI Premio Mejor Fondo RF LP zona Euro Año 2008 Otorgado por Interactive Data y Expansión. / **F** Foncam FI Premio Mejor Fondo de RF Año 2008 Otorgado por Lipper Fund Awards. / **G** Gestifonsa SGIC Premio Mejor Gestora de RF Año 2008 Otorgado por Interactive Data y Expansión. / **F** Foncam FI Best Fund over three years bond Euro Año 2009 Otorgado por Lipper Fund Awards. / **F** Foncam FI Best Fund over five years bond Euro Año 2009 Otorgado por Lipper Fund Awards. / **F** Foncam FI Best Fund over ten years bond Euro Año 2009 Otorgado por Lipper Fund Awards. / **D** Dinercam FI Premio Mejor Fondo Monetario Nacional Año 2010 Otorgado por BME, Interactive Data y Expansión. / **G** Gestifonsa SGIC Premio Mejor Gestora de RF Nacional Año 2010 Otorgado por BME, Interactive Data y Expansión.

Disclaimer: IMPORTANTE: para invertir en estos productos es necesario tener conocimientos y experiencia en los Mercados conforme a la Normativa MIFID. Existe riesgo de pérdida de capital invertido. Rentabilidades pasadas no aseguran rentabilidades futuras. Las cifras y datos contenidos en este anuncio no constituyen recomendación de compra o venta de una inversión y tienen estricto contenido publicitario. Los Fondos de Inversión disponen de un folleto informativo y documento con los datos fundamentales para el inversor (DFI) que pueden consultarse en las oficinas de GESTIFONSA SGIC, S.A.U., Nº Registro Administrativo CNMV-123, C/ Almagro 8 planta 5ª, 28010 Madrid, en la página web de la Entidad (www.gestifonsa.es) y en la página web de la Comisión Nacional del Mercado de Valores (www.cnmv.es). La Entidad Depositaria de los Fondos de Inversión es Banco Caminos S.A., Entidad de Crédito registrada en el Banco de España con el código de Entidad 0234.