Ríos sin fronteras

Inundaciones: el yin y el yang

Si escuchamos la palabra inundación, inmediatamente la asociamos a connotaciones negativas e incluso catastrofistas. Sin embargo, esta visión no debe ser la única, ya que las inundaciones en muchos casos se presentan con efectos positivos para los ecosistemas.

Cierto es que los números hablan por sí solos: las inundaciones son el desastre natural más significativo en España.

Según datos del Consorcio de Compensación de Seguros, en el periodo 1987-2014, los daños causados por inundaciones supusieron el 68,8 % de las indemnizaciones del total de las causas de siniestralidad cubiertas.

Las pérdidas económicas ocasionadas por este fenómeno se sitúan anualmente en nuestro país en torno a los 1.600 millones de euros (Colegio Oficial de Geólogos (ICOG)).

La actual ordenación del territorio, así como el efecto agravado por el cambio climático, que ha modificado los patrones de precipitación, hacen que el fenómeno lleve implícitamente asociado pérdidas de suelo y erosión, importantes daños materiales e incluso personales (219 víctimas mortales se han sucedido en España en el periodo anteriormente mencionado).

Las inundaciones en España constituyen el riesgo natural que a lo largo del tiempo ha producido los mayores daños tanto materiales como en pérdida de vidas humanas.

Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.

El lado no tan conocido de estos fenómenos es su importancia ecológica..

Las avenidas o crecidas son procesos necesarios en el ciclo fluvial, indispensables en el régimen natural de caudales. Según la frecuencia y el carácter de las inundaciones, los beneficios para los ecosistemas son distintos, pero en todos los casos, necesarios:

Las avenidas son una parte inseparable del régimen natural de nuestros ríos

- **Inundaciones habituales:** Con su alta frecuencia y pequeña magnitud, adquieren una importancia biológica y de limpieza del sustrato.
- **Geomorfológicas**: Con frecuencia y magnitud media, son primordiales en la dinámica morfológica de nuestros ríos.
- **De conectividad:** Caracterizadas por una elevada magnitud y una frecuencia baja, sirven para conectar el ecosistema cauce-ribera-llanura, siendo de vital importancia para la dispersión biológica.

Nos encontramos, por tanto, ante una difícil coyuntura. Por un lado, no podemos dejar de atender la obligación como sociedad en la protección de vidas humanas y bienes materiales, y por otro lado, debemos fomentar la recuperación de la dinámica fluvial natural en pos de restaurar y salvaguardar la riqueza natural de nuestros ecosistemas.

©cytsa.dic.2015

¿Es posible trabajar en esta doble dirección?

Para dar respuesta a las graves inundaciones que se suceden año tras año en Europa (y especialmente a las inundaciones acontecidas en 2002 en centroeuropa) y teniendo en cuenta las dos premisas, la Unión Europea propulsó en 2007 un esfuerzo común para mitigar los impactos de las inundaciones, a través de la publicación de la Directiva 2007/60/CE sobre la "Evaluación y Gestión de los riesgos de inundación". Esta Directiva se traspuso a nuestro ordenamiento jurídico tres años después a través del Real Decreto 903/2010, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.

La Directiva deja clara la dirección de los trabajos: trabajar a favor de los ríos y no en su contra. Establece un marco para la evaluación y gestión de los riesgos de inundación, destinado a reducir las consecuencias negativas para la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural y la actividad económica, asociadas a las inundaciones.

Antes de la citada trasposición, España contaba con importantes planes de defensa contra inundaciones, así como medidas de carácter estructural que protegían a los grandes núcleos de población. Además se hizo uso de la ordenación del territorio, incorporando criterios que reducían el riesgo de daños por inundaciones.

Además de la citada Directiva, la Unión Europea sentó las bases de la protección de los ecosistemas acuáticos y anexos en la Directiva Marco de Agua en el año 2000, dónde se incluía: " Prevenir el deterioro, mejorar y restaurar el estado de las masas de agua superficiales, lograr que estén en buen estado químico y ecológico y reducir la contaminación debida a los vertidos y emisiones de sustancias peligrosas"

La Norma fijaba una hoja de ruta para trabajar en materia de inundaciones. De esta forma, los trabajos se realizarían en tres fases:

1. Evaluación preliminar del riesgo de inundación (EPRI) e identificación de las áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs)
2. Mapas de Peligrosidad y riesgo de inundación
3. Planes de Gestión del Riego de Inundación

Los pasos seguidos en materia de gestión de riesgo de inundación, concluyen con la publicación definitiva de los Planes de Gestión de Riesgo de Inundación, que tienen previsto entrar en vigor antes del 22 de diciembre de 2015. Antes de ello, todos los Planes habrán pasado por una consulta pública de 3 meses y los informes favorables tanto del Consejo Nacional del Agua como de la Comisión Nacional de Protección Civil.

Cumplimiento de la Directiva: El plan de trabajo

Las tareas que conforman el plan de trabajo y que han sido descritas anteriormente, se deben revisar según marca la Directiva, con carácter cíclico cada 6 años. De esta forma, la gestión del

©cytsa.dic.2015

riesgo de inundaciones se convierte en un proceso dinámico que se mantiene continuamente actualizado.
España se ha enfrentado a varios retos en materia de inundaciones durante el transcurso de estos años, no sólo por la elaboración de los trabajos de forma primeriza y el cumplimiento de los plazos marcados, sino también por el reto que ha supuesto aunar los distintos planes de Protección Civil existentes en nuestro país.

El primer paso fue la **evaluación preliminar del riesgo de inundación (EPRI).** Este riesgo se estableció en función de la vulnerabilidad del mismo y la peligrosidad a la que está expuesto, de forma que el riesgo se determina mediante el binomio:

RIESGO = VULNERABILIDAD x PELIGROSIDAD

La evaluación de riesgos ha necesitado de una recopilación y profundo análisis bibliográfico, para la identificación de las zonas de riesgo potencial de inundación. Sobre éstas se han seleccionado las zonas de riesgo actual, en base a criterios como los cambios de uso de suelo, o las medidas llevadas a cabo para defensa. El análisis de las zonas de riesgo actual, permitió identificar los umbrales con riesgo significativo.
Una vez analizada la incidencia que presentan los diferentes factores determinantes del riesgo de inundación sobre las distintas zonas de una cuenca, y aplicados los umbrales de riesgo significativo conforme a las características de la cuenca, se identificaron las **Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs).**
Estos trabajos ya concluidos terminaron con la obtención de 1341 puntos seleccionados con alto riesgo de inundación, que se corresponden con unos 9.600 km de cauces y 1470 km de costa.

El siguiente paso establecido por la Directiva de inundaciones, fue la delimitación de zonas inundables y consecuentemente la elaboración de **mapas de peligrosidad y riesgo de inundación.**

Para el cálculo de las zonas inundables fue necesario realizar estudios geomorfológico-históricos, hidrológicos e hidráulicos.

Los estudios hidráulicos se realizaron con la ayuda de Software especializados. A través de estos se pueden obtener las zonas inundables, calados y velocidades de flujo de la crecida. Actualmente existen software basados en modelos unidimensionales y bidimensionales utilizados para realizar estos modelados hidráulicos.
A los modelos hidráulicos se les introduce el Modelo Digital del Terreno (MDT), obtenido a través de información procedente de vuelos LiDAR (Light Detection and Ranging). El uso de estos MDTs ha aumentado considerablemente la precisión de las simulaciones hidráulicas. Actualmente se dispone de un MDT para toda España de recisión 5x5 m disponible en Instituto Geográfico Nacional (IGN).

La decisión de usar un modelo hidráulico u otro suele depender de varios factores como pueden ser: la precisión que se desee obtener, la longitud del tramo de río a simular, si el tramo contiene zonas de llanura inundable donde la componente de flujo lateral sea importante, entre otras.

©cytsa.dic.2015

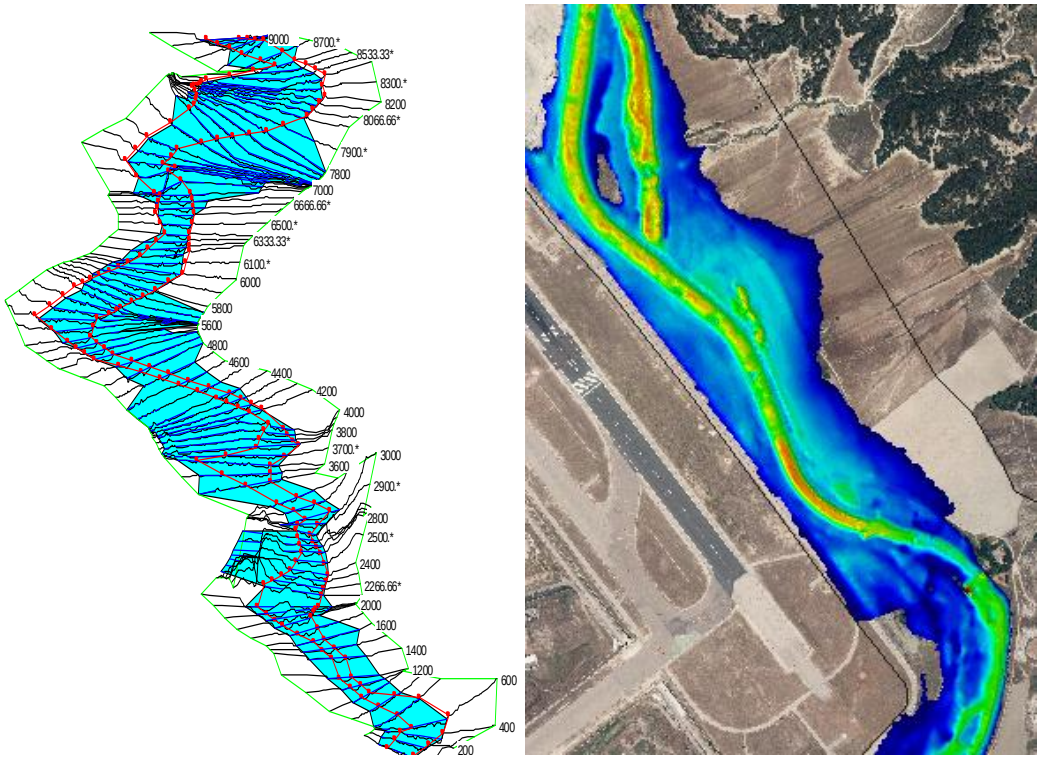


Imagen 1: Simulación hidráulica para T=500 años del ARPSI ES030-11-04.1 del Río Jarama y de la parte aguas abajo del mismo a su paso por el Aeropuerto Adolfo Suarez Madrid Barajas, (HEC-RAS) y simulación en Iber de la parte aguas abajo ARPSI ES030-11-04.1.

Los Mapas a elaborar recogidos por la Directiva son de dos tipos:

- **Mapas de peligrosidad**: contemplan tres escenarios en función de la probabilidad estadística de ocurrencia de la inundación: alta probabilidad (asociada a un período de retorno de 10 años), probabilidad media (T= 100 años), y baja probabilidad de inundación o escenario de eventos extremos (T= 500 años). Como mínimo, estos mapas de peligrosidad contendrán la extensión previsible de la inundación y calados del agua.
- **Mapas de riesgo**: mapas que tienen en cuenta la vulnerabilidad de los terrenos inundados y el valor de riesgo que implica su inundación. Este último se valora en función del número de habitantes que pueden verse afectados, del tipo de actividad económica de la zona, de la presencia de instalaciones que puedan causar contaminación accidental en caso de inundación, así como de la existencia de zonas protegidas para la captación de aguas destinadas al consumo humano, masas de agua de uso recreativo y zonas para la protección de hábitats o especies que puedan resultar afectados.

Todos los resultados relativos al punto 1 y 2 se pueden consultar en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (http://sig.magrama.es/snczi/)

©cytsa.dic.2015

Planes de Gestión del Riego de Inundación (PGRI)

Se trata de la última parte de los trabajos. El objetivo que persiguen estos planes es contener e incluso reducir el riesgo de inundación, de aquellas zonas identificadas con alto riesgo.
Los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación deben tener en cuenta aspectos pertinentes tales como los costes y beneficios, la extensión de la inundación y las vías de evacuación, las zonas con potencial de retención de las inundaciones, las llanuras aluviales naturales, así como los objetivos medioambientales indicados en el artículo 92 bis del Real Decreto Legislativo 1/2001.

El contenido esencial del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación es el Programa de Medidas (PdM). Este programa de medidas está orientado a lograr los objetivos del PGRI para cada zona identificada en la evaluación preliminar del riesgo de la Demarcación.
Los programas de actuación deberán centrarse en la prevención, protección y preparación, así como incluir la previsión de inundaciones y los sistemas de alerta temprana.

El pasado 30 de septiembre de 2015 el Consejo Nacional del Agua informó favorablemente sobre los PGRI de diez cuencas de competencia estatal: Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana, Guadalquivir, Segura, Júcar, Ebro, Ceuta y Melilla. A finales del mes de Diciembre se espera que estos planes, elaborados por los distintos organismos de Cuenca, entren en vigor, además de que también lo hagan los Planes Hidrológicos del segundo ciclo de planificación.

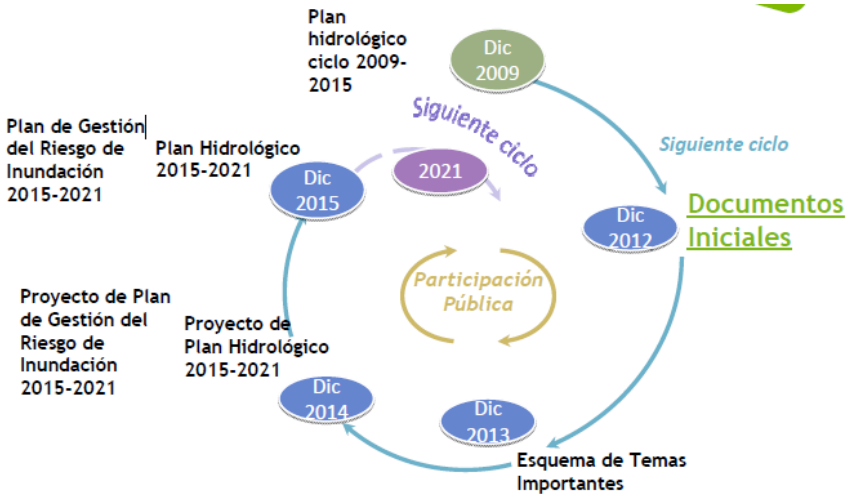


Figura 1: Calendario de segundo ciclo de planificación hidrológica y primero de planificación en gestión del riesgo de inundación

Medidas

Tras la entrada en vigor del PGRI, se comenzarán a llevar a la práctica sus Programas de Medidas asociados. Las medidas se pueden agrupar en las siguientes tipologías:

Medidas No estructurales	Medidas Estructurales
Medidas de predicción de avenidas: (Mejora de herramientas para predicción y Las normas de gestión de los embalses durante las avenidas).	Medidas de restauración fluvial.
Medidas de protección civil.	Medidas de mejora del drenaje de infraestructuras lineales.
Medidas de ordenación territorial y urbanismo.	Medidas estructurales planteadas y los estudios coste-beneficio que las justifican, así como las posibles medidas de inundación controlada de terrenos.
Medidas consideradas para promocionar los seguros frente a inundación sobre personas y bienes y, en especial, los seguros agrarios.	

Cada PGRI lleva asociado una priorización de las medidas, basada en cuatro criterios esenciales: Priorización de objetivos, relación del presupuesto necesario con las mejoras en la gestión del riesgo obtenidas, el ámbito territorial y por último, la complementariedad y multifuncionalidad de las mismas. Todo ello se valora en relación con el cumplimiento de los objetivos de otras Directivas europeas y legislaciones nacionales.

La Comisión Europea apuesta claramente por un fortalecimiento de las medidas no estructurales. Apuesta encaminada a fomentar políticas que en este país no se han tenido tanto en cuenta en el pasado, donde las principales medidas de protección frente a inundaciones pasaban por medidas estructurales de protección.

"La única manera de luchar contra los riesgos naturales, fundamentalmente inundaciones, es mediante una política preventiva", "actualmente existen instrumentos jurídicos para abordar esa prevención"

Luis Suárez, presidente del Colegio de Geólogos

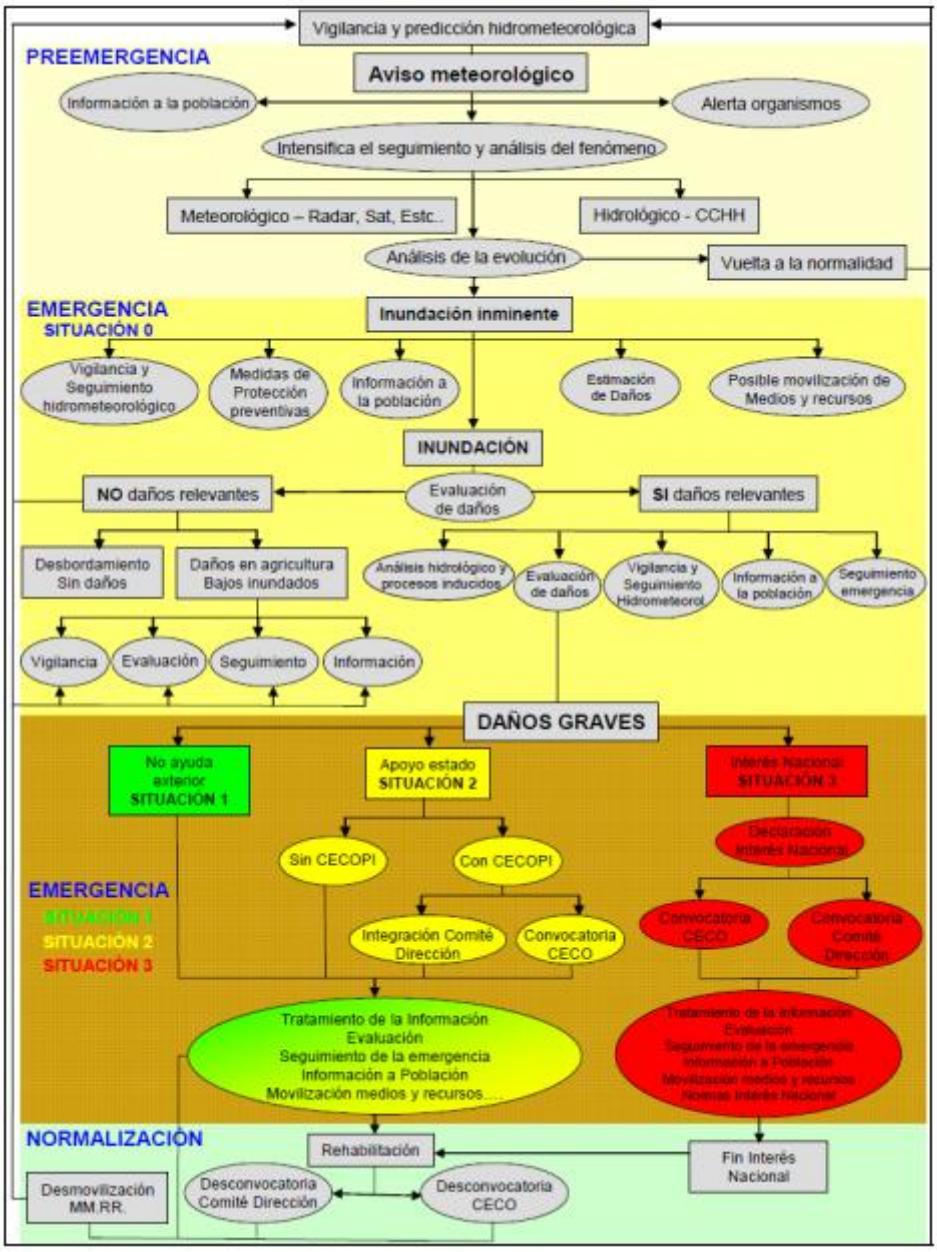


Figura 2: Diagrama de operatividad del Plan Estatal de Protección Civil

Actualmente numerosos ayuntamientos están solicitando a los Organismos de Cuenca estudios de inundabilidad para ejercer sus labores en materia de ordenación del territorio. Sería bueno que todos estos estudios que se están llevando a cabo, se vayan introduciendo en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, completando de ese modo una mayor cubierta de cauces de la red hidrográfica nacional no pertenecientes a ARPSIs.

Es primordial dar la importancia de las distintas fases del ciclo de la gestión del riesgo de inundación, realizando actuaciones de prevención y mitigación, de preparación, de recuperación, respuesta, y recopilación de lecciones aprendidas.

©cytsa.dic.2015

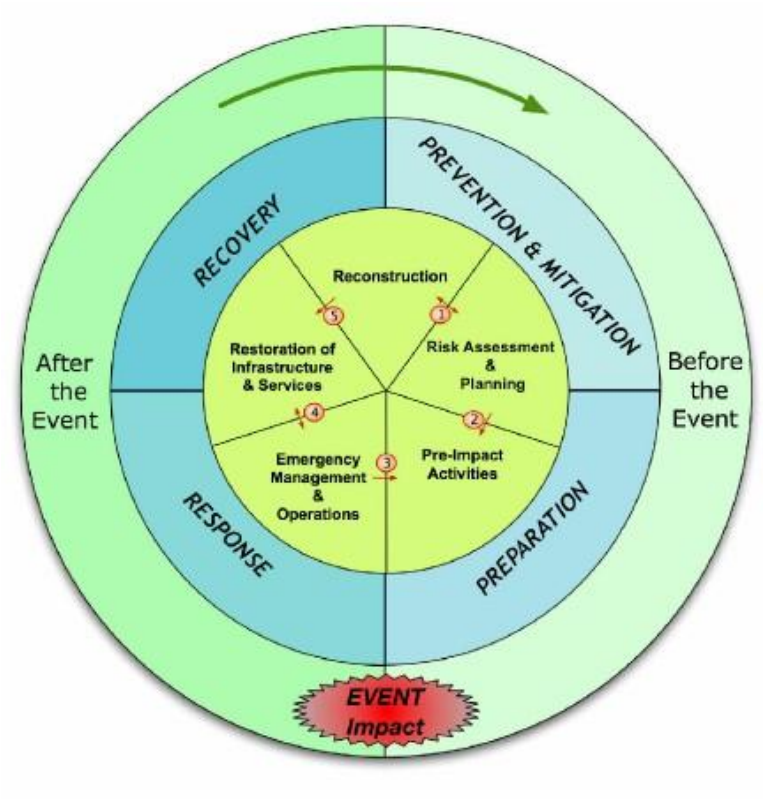


Figura 3: Ciclo de la gestión del riesgo de inundación. Tomada de www.floodsite.net.

Conclusiones

La necesidad natural de las crecidas es un tema poco conocido para la opinión pública y sin embargo, de gran importancia ecológica para los ecosistemas fluviales y de ribera. Esta afirmación plantea una cuestión de vital importancia para los expertos en la materia, teniendo en cuenta que las inundaciones son el desastre natural más importante en España y que suponen anualmente grandes pérdidas económicas y en algunos casos humanas.

Las medidas planteadas en España previas a la Directiva de 2007, pasaban por la adopción de medidas estructurales que desnaturalizaban los cauces e impedían el flujo natural de las aguas, además de los elaborados planes de protección civil, que ayudaban a reducir la vulnerabilidad de las zonas afectadas.

La Directiva ha ayudado a España a dar un paso importante en las acciones a llevar a cabo, marcando un camino que pasa por respetar el río y sus crecidas en la medida de lo posible, haciendo los sistemas de protección estructurales más resilientes frente a estos fenómenos.

Por otro lado, es necesario que comencemos a concienciar de la necesidad natural de las crecidas. Es labor de todos transmitir el mensaje de que las inundaciones son un fenómeno natural y difícil de evitar, que la misión de las instituciones es la gestión del riego de estas inundaciones, intentando disminuir en la medida de lo posible los daños ocasionados, creando sistemas resilientes ante las mismas y haciendo uso de políticas que eviten al máximo el riesgo en personas y bienes. El objetivo no es evitarlas, sino recuperarnos lo más rápidamente posible y con el mínimo daño producido.

©cytsa.dic.2015

Ahora toca esperar para ver como la implementación de los nuevos planes van obteniendo los objetivos previstos. Lo que sí está claro es que si se terminan plasmando en la realidad todas las medidas del Programa de Medidas, se estará trabajando en la buena dirección.

Mauricio Mingorría Martínez.
Consultor de Creatividad y Tecnología, S.A.

©cytsa.dic.2015