

# LAS INUNDACIONES EN COLOMBIA

## MEDIDAS ESTRUCTURALES Y NO-ESTRUCTURALES

Eduardo Bravo Gordillo, Rafael Ortiz Mosquera

Laboratorio de ensayos Hidráulicos, Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, Colombia  
 ebravog@unal.edu.co, edubra@yahoo.es, roortizm@unal.edu.co, roortizm@gmail.com

### Introducción

Durante la reciente ola invernal que se presentó en Colombia a finales de 2010 y comienzos de 2011, quedaron al descubierto graves situaciones de vulnerabilidad frente a las inundaciones y grandes deficiencias en acciones para la atención y la prevención.

Quedó en evidencia que las medidas estructurales, en su gran mayoría, no correspondían a obras para enfrentar un fenómeno como el que se presentó, tanto en su intensidad como en su duración. Y, en cuanto a las medidas no estructurales, estas brillaron por su ausencia. Total, bajo estas circunstancias no se podía esperar nada diferente, en termino de pérdidas económicas e impacto social, diferente al que se vivió. Sin embargo, no todo ha de ser negativo, y por el contrario si se canaliza bien toda la información que se recogió, en los diferentes aspectos, técnicos, económicos, sociales y ambientales, se podrá avanzar hacia la toma de medidas estructurales y no estructurales para tener un territorio más seguro.

Con este trabajo se pretende hacer una aproximación al entendimiento de lo que pasó, haciendo un análisis general de las condiciones fisiográficas del territorio enfocado al sector de la Mojana, clave en todo el comportamiento hidráulico de la cuenca de los ríos Magdalena y Cauca y como un primer paso para plantear acciones estructurales que permitan una evacuación más rápida de los territorios inundados acompañadas de medidas no estructurales encaminadas a un mejor ordenamiento del territorio a partir de un uso del suelo que tenga en cuenta el concepto de amenaza.

### Objetivo

Establecer en una primera aproximación las causas por las cuales se presentaron los niveles registrados de inundación, teniendo en cuenta el fenómeno natural de lluvias y las características geomorfológicas del territorio más afectado, la región de La Mojana.

Establecer que produjo el mayor impacto sobre los bienes y el normal desarrollo de las actividades humanas, a partir del ordenamiento actual existente, medidas de prevención, atención y obras de control.

Presentar un planteamiento general para cambiar toda una concepción de cómo enfrentar una situación similar involucrando medidas estructurales y no estructurales.

### Situación actual

En la actualidad el país no está preparado para enfrentar situaciones como las presentadas con medidas eficaces para reducir la condición de riesgo en términos de pérdidas de bienes, vidas humanas e impacto social.

Se presenta un esbozo general de la situación a partir del análisis de las medidas estructurales existentes y su efectividad como estructuras de control y su propia vulnerabilidad, del ordenamiento territorial existente y la actitud de las autoridades para mantener un orden establecido que evite los desastres vistos como afectaciones por un fenómeno natural.

### Planteamientos generales

Como parte esencial para enfrentar los efectos de un fenómeno natural se debe aceptar que soluciones para controlar las inundaciones en forma definitiva, como todos

los habitantes lo piden, no existen. Es necesario entender que siempre existirá la amenaza y por más obras estructurales que se realicen siempre se dará una condición de vulnerabilidad y por tanto de riesgo. Tener una visión de este estilo necesariamente obliga a buscar más que un control, acciones encaminadas a reducir el riesgo aún con la presencia del fenómeno de inundación. Por tanto, es conveniente adelantar acciones conjuntas entre estructurales y no estructurales: en cuanto a las primeras es necesario hacer una revaloración de conceptos, criterios y parámetros de diseño que permitan estructuras más eficaces en el manejo de las inundaciones, pero buscando la menor agresividad con el medio. En relación con las medidas no estructurales se deben orientar hacia una acción más efectiva en la prevención mejorando especialmente el aspecto del adecuado uso del territorio a partir de un detallado conocimiento, identificación y divulgación de mapas de amenaza por diferentes fenómenos naturales.

### Medidas estructurales

Es necesario revisar las obras que hasta el momento se han realizado a la luz del evento de 2010 porque seguramente los parámetros de diseño ya serán otros, pero adicionalmente, es importante buscar alternativas bajo nuevos criterios o por lo menos diferentes, teniendo en cuenta cual ha de ser su efectividad dentro de un planteamiento integral sobre el manejo de las inundaciones y no como esfuerzos aislados de impacto limitado.

Dentro de esta manera integral de ver la situación es importante tener en cuenta como es el comportamiento natural del almacenamiento y el sistema de drenaje para ver de qué manera se hacen más eficientes, en la Figura 1 se presenta un esquema de las dos situaciones.

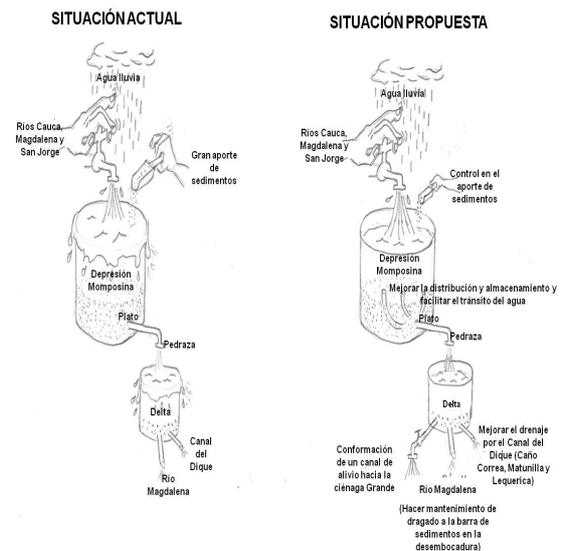


Figura 1.-Propuesta conceptual

Dentro del planteamiento de obras estructurales se contemplan obras para ser más eficiente el almacenamiento, mejorando la interconexión río ciénagas con un control natural de entrada de sedimentos, como se muestra en la Figura 2

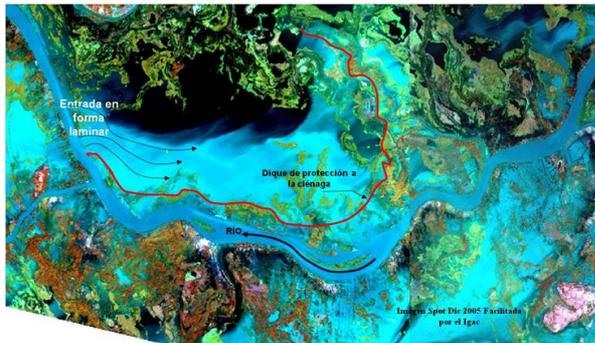


Figura 2.-Propuesta para la conservación de las ciénagas

En relación con el tránsito del flujo se plantea el corte de meandros y la construcción de un canal de alivio a través de un paleocauce que va a la ciénaga grande el cual se activaría únicamente durante eventos extremos, en la Figura 3, se muestra la ubicación del canal por el paleocauce y su dimensionamiento.

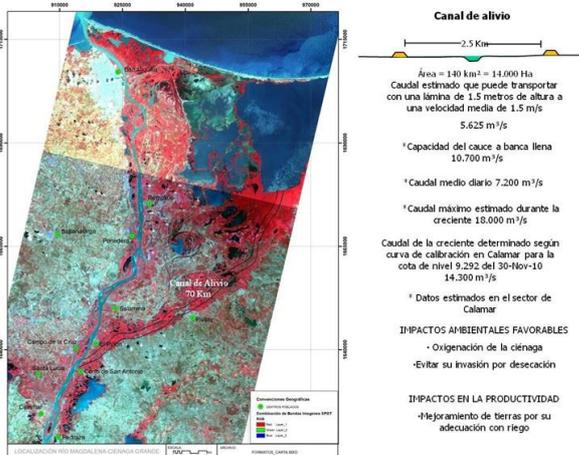


Figura 3.-Propuesta de canal de alivio

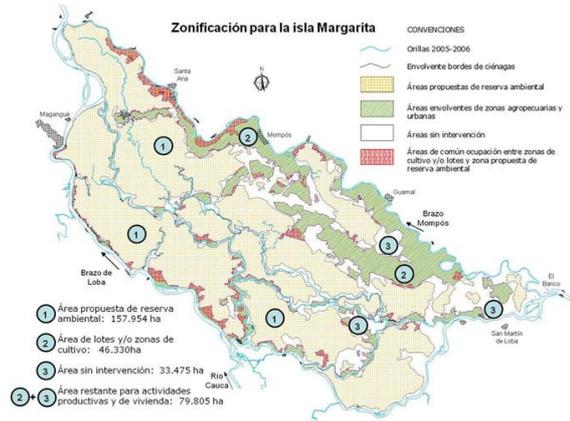


Figura 4.-Zonas de amenaza isla Margarita

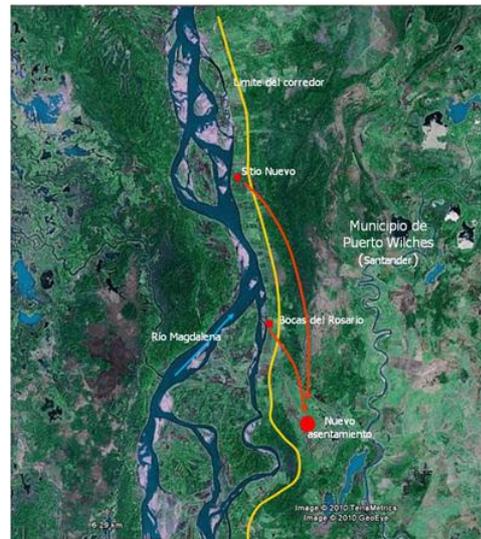


Figura 5.-Ejemplo de lo debe ser una reubicación

**Mediadas no estructurales**

Son las medidas que en su conjunto ofrecen el mayor impacto en la reducción del riesgo y que contemplan acciones dirigidas a la prevención, dentro de las cuales se debe destacar como aspecto fundamental el ordenamiento del territorio con base en mapas de amenaza por diferentes eventos naturales. Para el caso ya se han adelantado trabajos en la identificación de zonas de amenaza de inundación, como el que se muestra en la Figura 4 que corresponde a la isla Margarita o de Mompós.

También se contemplan proyectos de reubicación de poblaciones para agruparlas en centros urbanos con mejores condiciones de servicios públicos y sobre todo que estén por fuera de la zona de amenaza como se indica en la Figura 5.

En relación con las medidas preventivas se plantea fortalecer la educación y toma de conciencia social frente a procesos de degradación ambiental y el adecuado uso del territorio.

**Conclusiones**

La principal conclusión es que los fenómenos naturales son inevitables e impredecibles en su magnitud y ocurrencia, mientras que los desastres si pueden ser evitados o por lo menos mitigados.

Frente a los desastres, las medidas no estructurales son fundamentales para reducir el riesgo y dentro de estas, la prevención, que debería ser una política de estado, es en donde se debe hacer la mayor inversión para reducir cada año los gastos por atención.

La situación por la que ha pasado el país se debe considerar como una oportunidad para hacer una evaluación objetiva de, en qué estado estamos frente a la ocurrencia de fenómenos naturales, desde lo político, social, administrativo, técnico y financiero, para crear políticas de estado que mantengan en el tiempo programas para hacer de nuestro país un lugar más seguro.

**Referencias Bibliográficas**

Enrique Pérez Arbeláez, Ph. Dr, Hilea Magdalenesa, Contraloría General de la República, Bogotá, 1949  
 Proyecto Cuenca Magdalena-Cauca, Convenio Colombo Holandés, Himat, 1977  
 Juan Pedro Martín Vide, Ingeniería de ríos, Ediciones UPC, 2002  
 Chang, H. H. (1988). Fluvial Processes in River Engineering, John Wiley & Sons, Inc., New York, U.S.A  
 Ordoñez Jaime Iván, Duque Raquel (2000) Congreso Nacional de hidráulica, El concepto de ronda y su aplicación en el drenaje urbano