



1st  
RIVERCITY  
GLOBAL FORUM

2 0 1 5

MONTERÍA - COLOMBIA

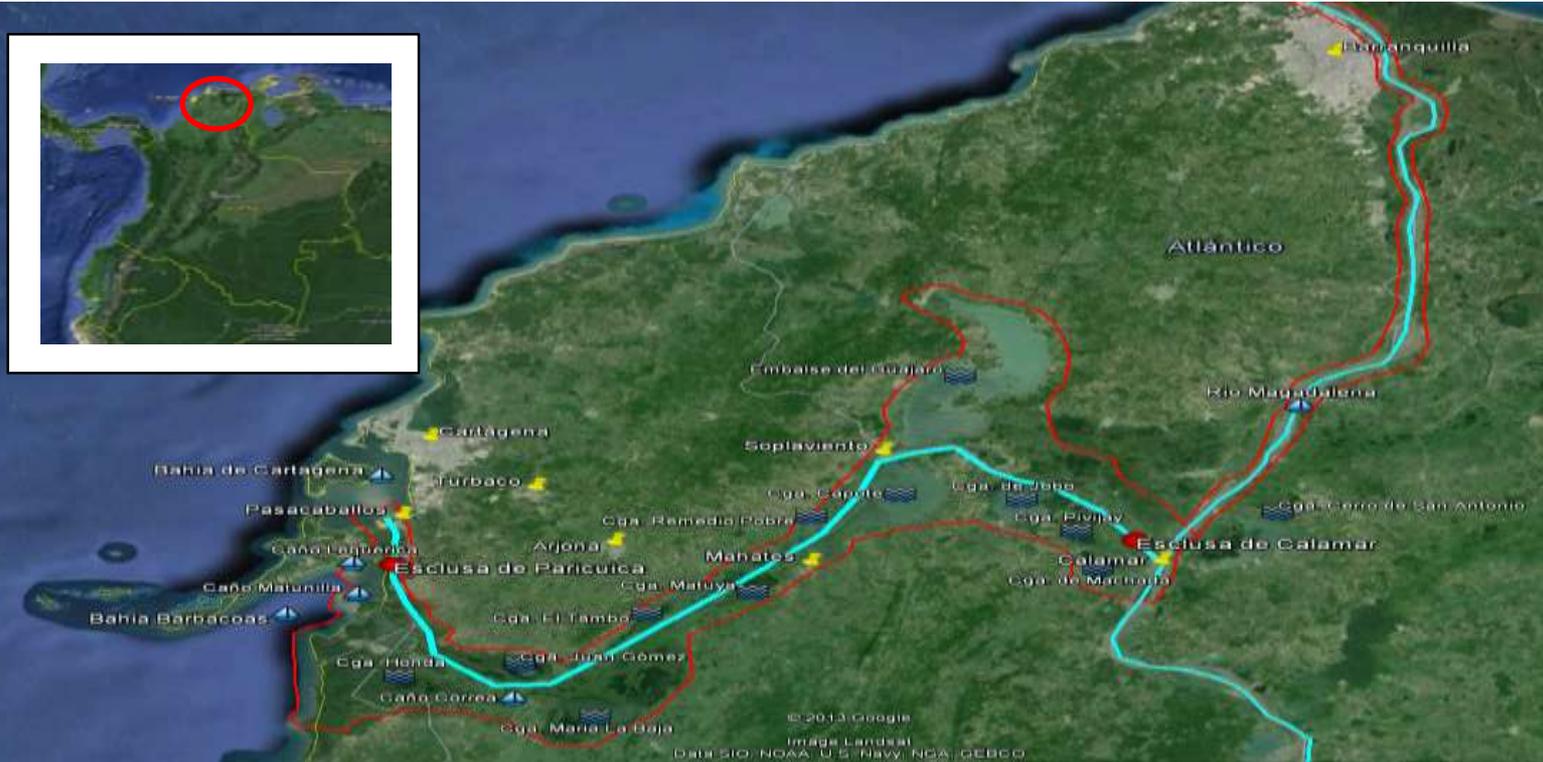
16 AL 18 DE ABRIL

RÍOS MEJOR GESTIONADOS,  
CIUDADES MÁS SOSTENIBLES.

# RESTAURACION INTEGRAL DEL SISTEMA DEL CANAL DEL DIQUE



# Localización - Zona de estudio



- La historia del canal del dique se remonta al año de 1650 cuando estaba conformado por un numero de pequeños canales que unían las ciénagas de la zona.
- Desde esa época ha sido intervenido varias veces para mejorar sus condiciones de navegación. En 1984 se hizo la última gran intervención para regular su cauce aumentando su caudal medio de 320 m<sup>3</sup>/s a 540 m<sup>3</sup>/s.
- Este último aumento de caudal incremento aun mas el volumen de sedimentos transportados hacia la bahía de Cartagena.

# La Niña 2010-2011



# ALCANCES:

1. Regulación activa del ingreso de caudales al sistema del Canal del dique.
2. Control de tránsito de sedimentos entre el canal y las bahías de Cartagena y Barbacoas,
3. Control de inundaciones y control de niveles de agua en el canal,
4. Control de la intrusión salina,
5. Escenarios para la adaptación al cambio climático.
6. Mejoramiento de las conexiones ciénaga - ciénaga y ciénaga – canal

# ALCANCES:

7. Restauración de los ecosistemas PNNCR y San Bernardo
8. Restauración de rondas de ciénagas, caños y canal del dique,
9. Aseguramiento del recurso hídrico del canal para agua potable, riego, ganadería, pesca y otros servicios,
10. Optimización de la navegación fluvial.

# Un sistema con múltiples funciones



Turismo



Infraestructura



Seguridad — Prevención  
inundaciones



Pesca



Pesca



Conservación



Navegabilidad

Conectividad



Recurso

Agua segura



# COBERTURA REGIONAL

## AUTORIDADES MUNICIPALES

Atlántico (8): Campo de la Cruz, Candelaria, Sabanalarga, Santa Lucía, Suan, Repelón, Luruaco y Manatí,

Bolívar (11): Calamar, Arroyo Hondo, Mahates, Arjona, María la Baja, Cartagena, San Estanislao, Turbana, Turbaco, Soplaviento, San Cristóbal

Sucre (1): San Onofre

## AUTORIDADES AMBIENTALES

MADS – ANLA, CRA, CARDIQUE, CARSUCRE, CIOH  
INVEMAR

## INSTITUCIONES

CORMAGDALENA, DNP, CGR, MIN TRANSPORTE,  
INCODER, IGAC, IDEAM, DIMAR, ECOPETROL

## POBLACION BENEFICIADA

Rural: 500 mil habitantes en 20 municipios

Cerca de 350 familias reubicadas

Urbana: 1 millón (Cartagena de Indias)



# Mejoramiento de las ciénagas y sus conexiones



# RESTAURACION PNN CORALES DEL ROSARIO y SAN BERNARDO



# PUERTO DE CARTAGENA:



MINHACIENDA

Fondo  
Adaptación



# LOGROS MAS IMPORTANTES OBTENIDOS:



# CONTROL DE INUNDACIONES:



**INVERSIÓN DE  
\$ 30 MIL MILLONES**



**Contratación Obras preventivas DE MITIGACIÓN DE RIESGO DE INUNDACIÓN PARA 4 CENTROS POBLADOS Y reforzamiento del DIQUE MARGINAL CALAMAR – SANTA LUCÍA**

**ESTOS PROYECTOS PROTEGEN A MÁS DE 68 MIL COLOMBIANOS**

# DESCRIPCION FISICA DEL AREA DE PROYECTO:

## Topografía

Aerotransportada

**LIDAR** de alta precisión  
en **1.930 km<sup>2</sup>**.

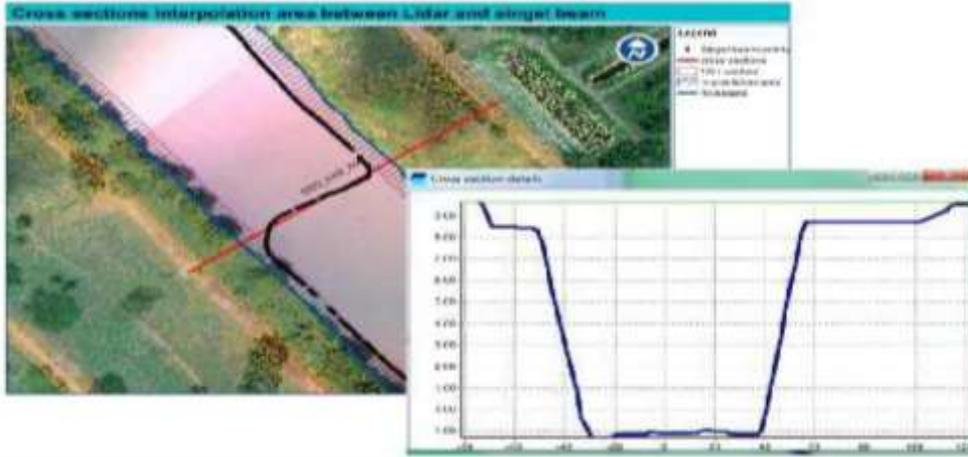
**Cartografía** escala 1:1000  
(sistema IGAC)



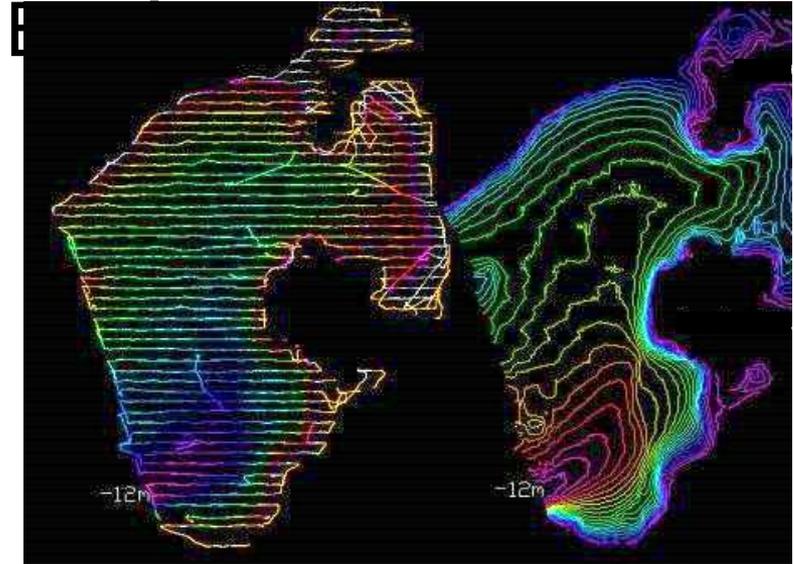
*Imagen LIDAR, población de Calamar (Bolívar)*

# DESCRIPCION DEL SISTEMA DE CIENAGAS-BAHIAS Y CANAL:

1.350 km de Batimetrías en Canal, Caños, Ciénagas y



*Secciones transversales en el canal navegable  
Bahía Barbacoas – Elevación de las líneas batimétricas capturadas y producción automática de curvas isobatas*



# RED DE ALERTAS TEMPRANAS:

## Instalación de 13 MIRAS y 16 ESTACIONES DE RADAR



Localización de estaciones de medición de niveles de agua



Forman parte de la red hidrometeorológica de última generación del país.

# CARACTERIZACION AMBIENTAL DE LINEA BASE:

Toma de **1540 MUESTRAS** del componente biótico en **106 ESTACIONES** en dos estaciones ambientales

(sensores salinidad, temperatura)





# MEDICIONES DE CAUDALES, SEDIMENTOS, SALINIDAD Y CALIDAD DE AGUA EN EL SISTEMA

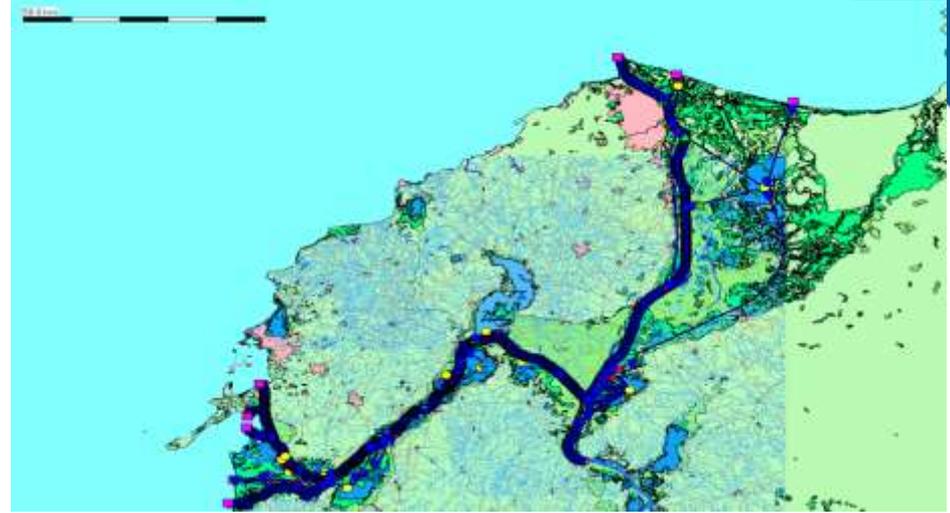
## 3 CAMPAÑAS DE MEDICIONES EN RIO MAGDALENA, CANAL, CIENAGAS Y BAHIAS

- Periodo de caudales bajos Rio Magdalena
- Periodo de caudales medios Rio Magdalena
- Periodo of caudales altos Rio Magdalena



# DESARROLLO Y CALIBRACION DE HERRAMIENTAS:

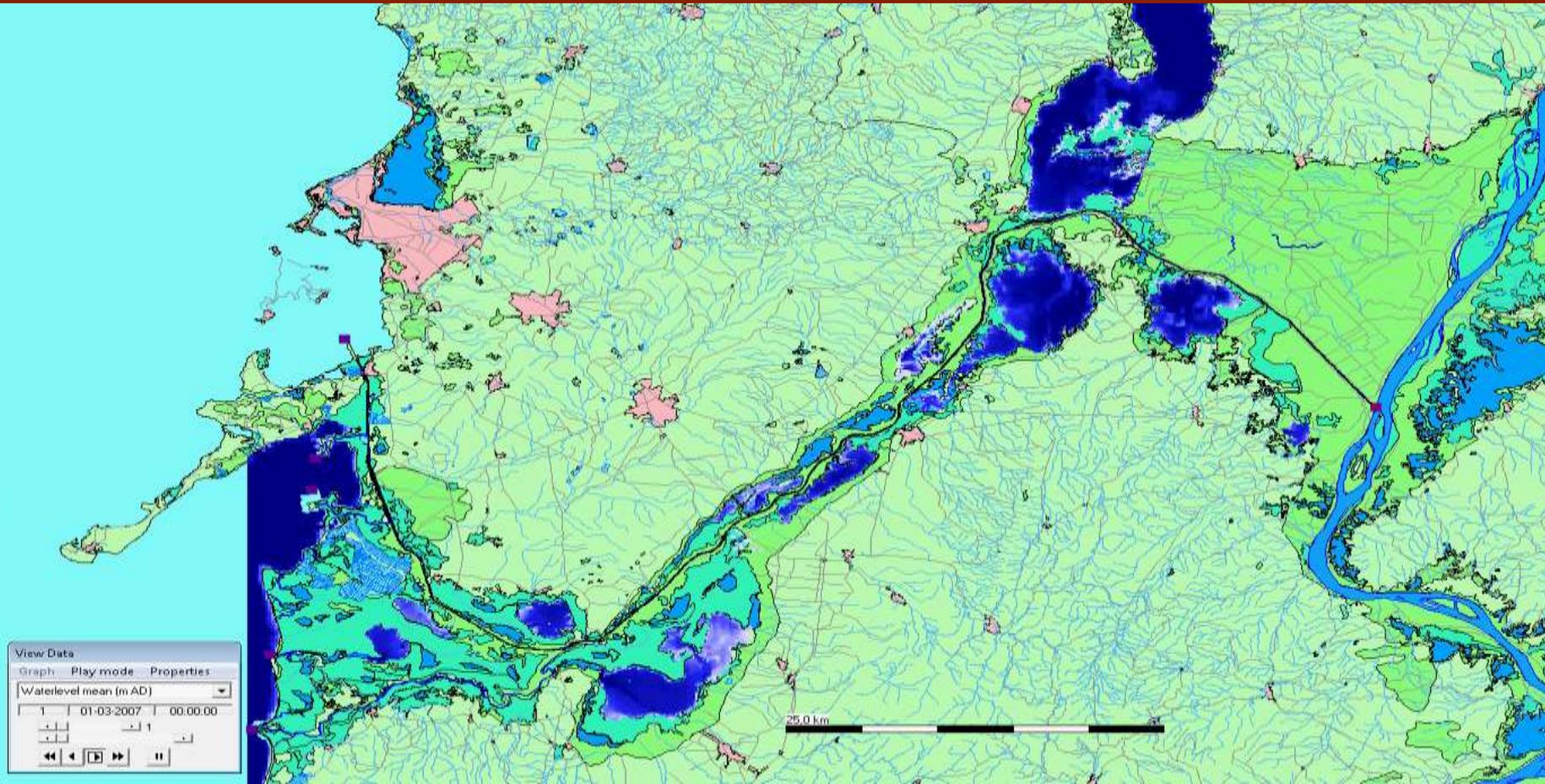
Modelación matemática del Sistema acoplado desde Calamar a Cartagena y desde Calamar a Barranquilla.



Modelación matemática de las bahías de Cartagena, Barbacoas y el PNN de Corales del Rosario.

En total cerca de 5.000 km<sup>2</sup>

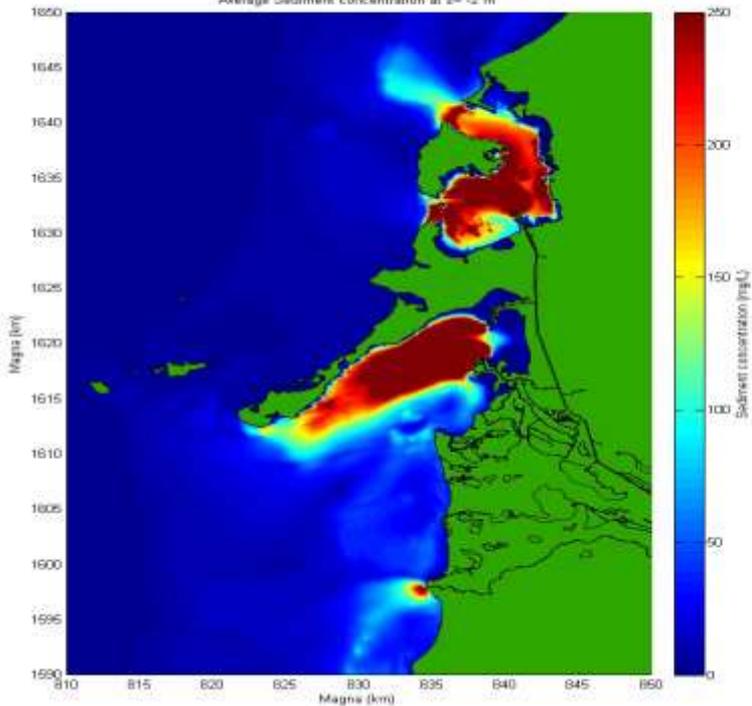
# Simulación de inundación con el modelo hidrodinámico periodo: 1 Marzo – 30 Julio 2007



# Simulación salinidad y sedimentos con el modelo costero condiciones del 1 Junio al 1 Julio 2011

## Sedimentos

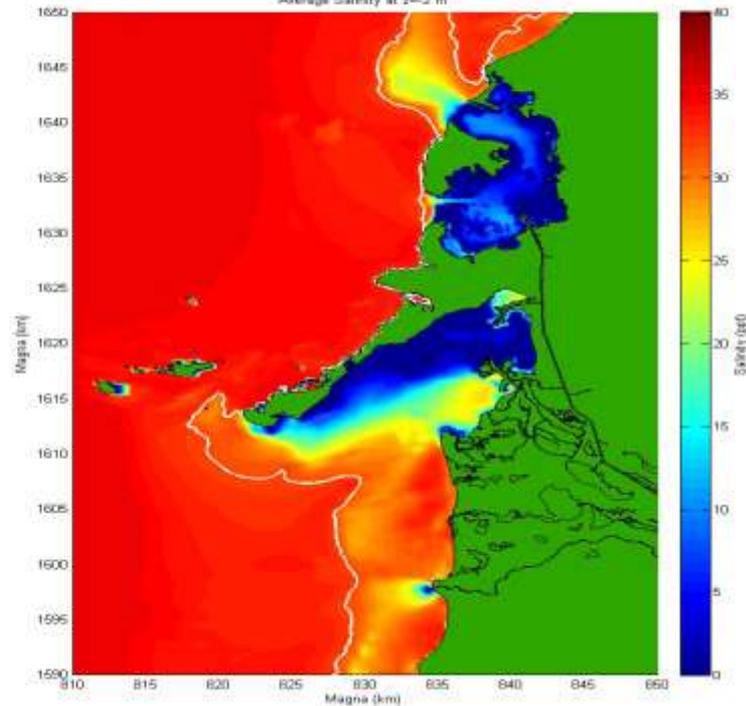
Average Sediment concentration at z=-2 m



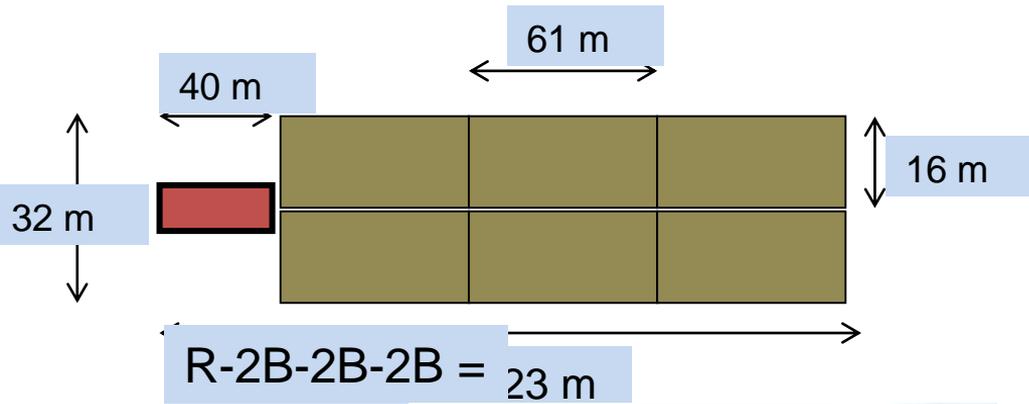
Model results on t = 01-Jun-2011 00:00

## Salinidad

Average Salinity at z=-2 m



# CONVOY DE DISEÑO PARA LAS ESCLUSAS:



## ACTUALIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE NAVEGACIÓN:

### Consideraciones:

- Revisión de la flota existente y proyección futura
- Proyección de cargas hasta el 2043
- Selección del convoy de diseño, con un calado determinado, como 6 pies.
- El diseño tuvo en cuenta el APP de Cormagdalena para la adecuación del cauce del río Magdalena firmado a finales de 2014.

# PARTICIPACION Y EMPODERAMIENTO DE LA COMUNIDAD:



## GESTIÓN SOCIAL:

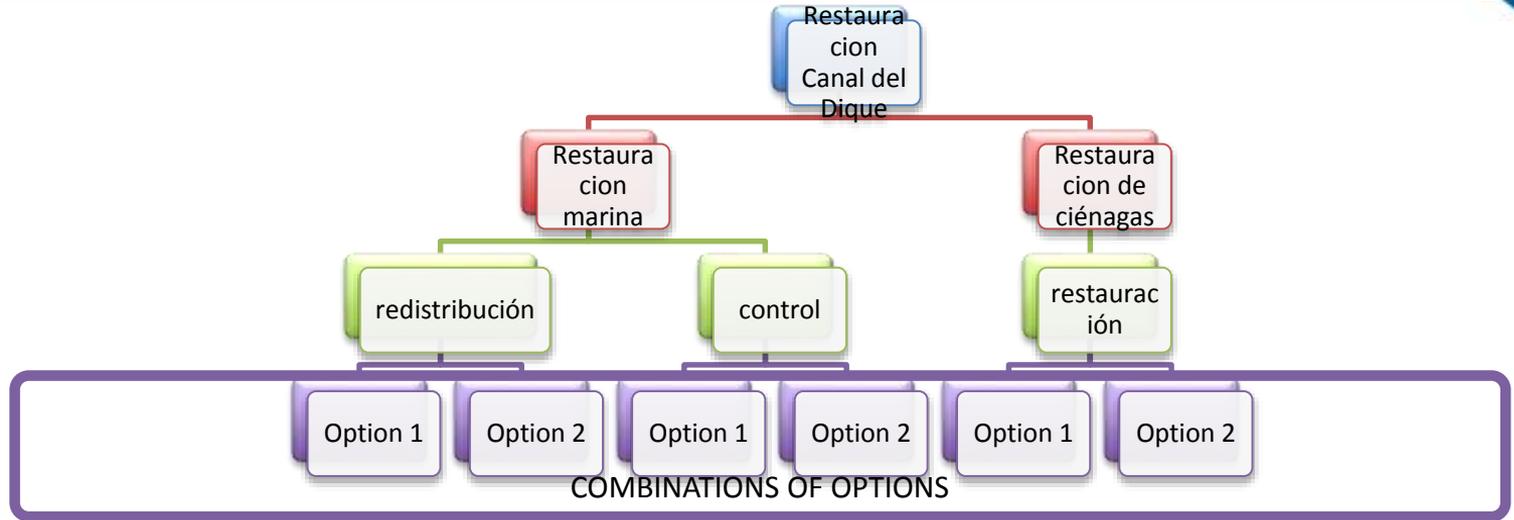
- LINEA BASE SOCIAL
  - LINEA BASE ECONOMICA
  - LINEA BASE CULTURAL
  - LINEA BASE INSTITUCIONAL
- 
- LINEA BASE REGIONAL (Escala Municipal)- All
  - LINEA BASE (Zona Inundación 2010-2011)- AID
  - LINEA BASE LOCAL (Según Obras Puntuales)- AIDP

# Investigación social participativa





# Proceso generación y preselección de alternativas

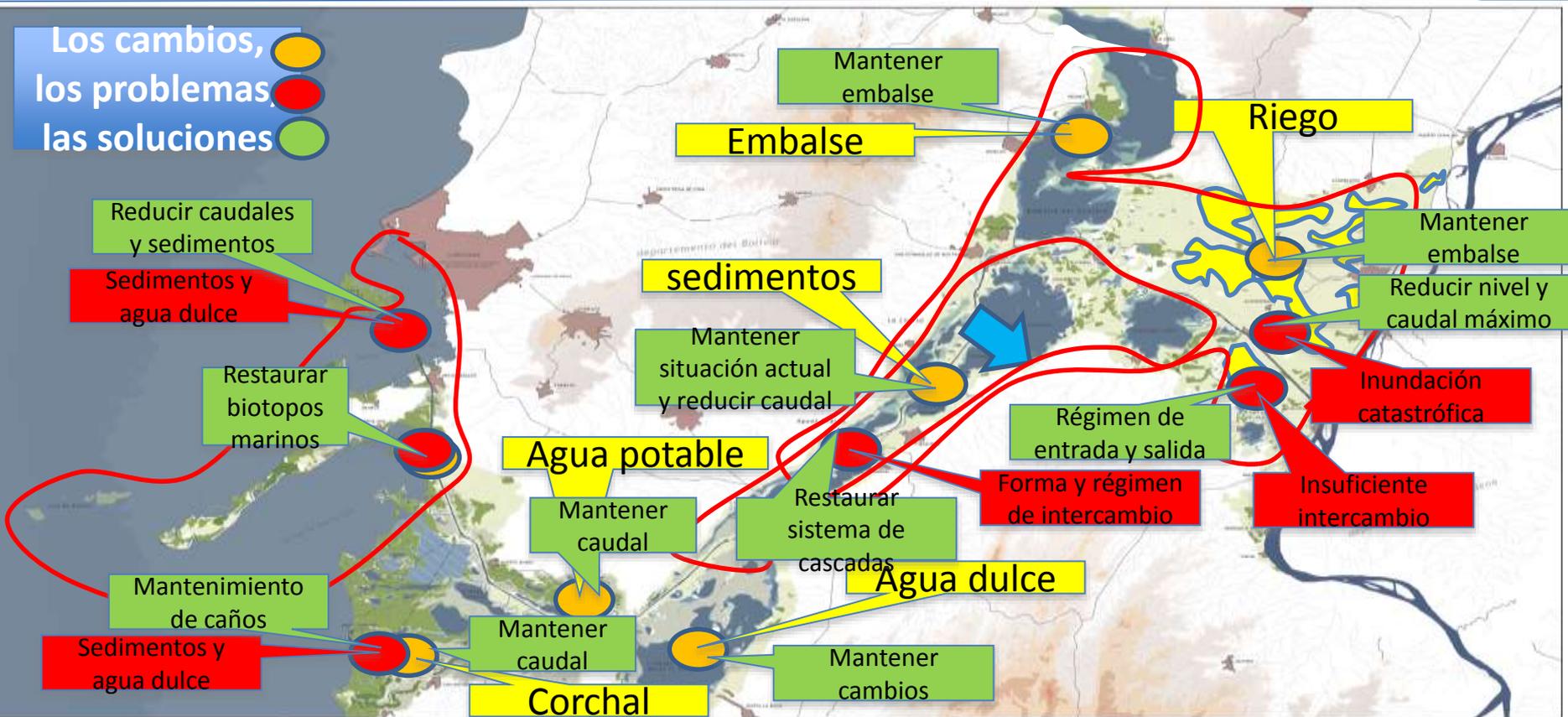


Estudios de manejo de agua (modelo y opinión expertos)



# Descripción y análisis de los problemas

Los cambios,   
los problemas   
las soluciones 



# Alternativas seleccionadas y en proceso de evaluación

**Alt 1**  
Reducción

**Alt 2**  
Reducción &  
redistribución

**Alt 3**  
Control total

Compuerta y esclusa en Calamar

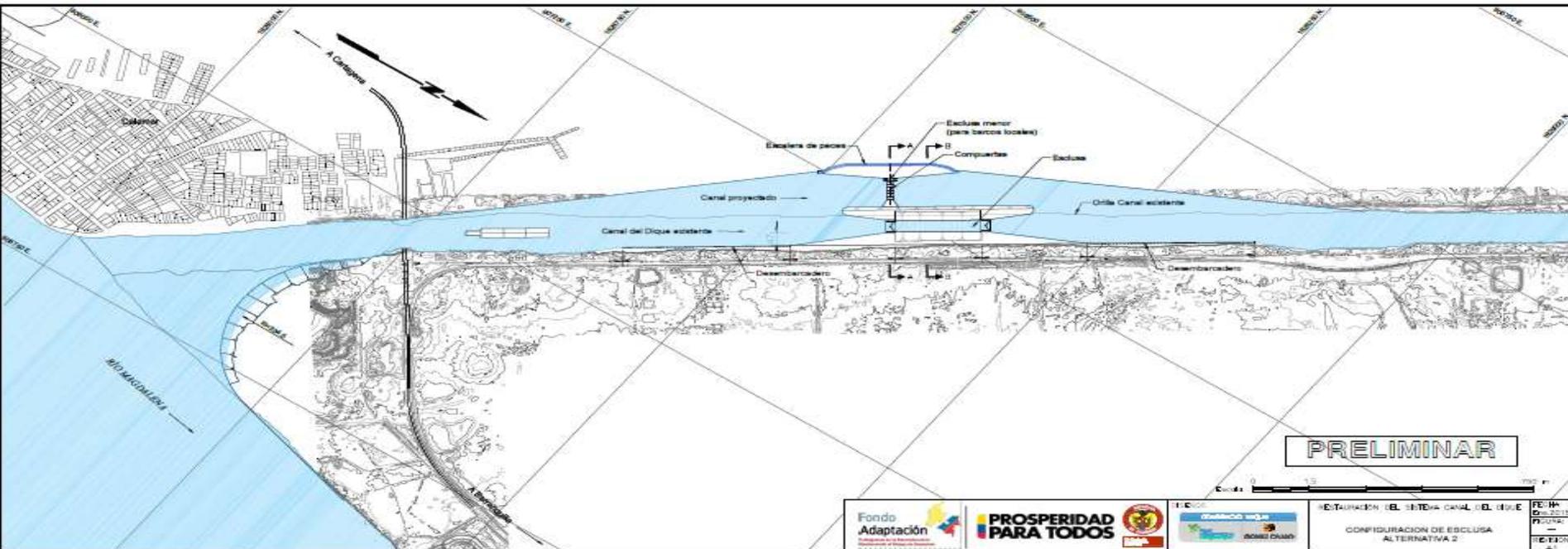


Esclusa en Mahates

Compuerta cerca de Puerto Badel



# Esquema Alternativa 1 (Básica) obras de control en Calamar



Fondo Adaptación  
PROSPERIDAD PARA TODOS  
I.C. Calamar  
RECONSTRUCCION DEL SISTEMA CANAL DEL DIQUE  
FECHA: 05/01/2015  
PRELIMINAR  
CONFIGURACION DE ECLUSA ALTERNATIVA 2  
DISEÑADOR: A.1

# Impresión artística de las obras en Calamar



1. Esclusa para convoyes
2. Esclusa para embarcaciones menores
3. Escalera para paso de peces
4. Presa con compuertas para control de caudales y sedimentos
5. Central generadora de electricidad

# MUCHAS GRACIAS

