

*(1) El Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia – CTA, es una institución dedicada a convertir el conocimiento en herramientas para generar desarrollo económico y social en escenarios locales e internacionales*

*(2) Proseres Prospectiva Estratégica, es un tanque de pensamiento en prospectiva y estudios de futuro dedicado a asesorar, formar y acompañar organizaciones en su toma de decisiones*

## **APLICACIÓN DE LA PROSPECTIVA EN CUENCAS HIDROGRÁFICAS Y EN TORNO A LOS RECURSOS HÍDRICOS EN ANTIOQUIA - COLOMBIA**

**Claudia Patricia Campuzano Ochoa <sup>(1)</sup>**

**Lucio Mauricio Henao Vélez <sup>(2)</sup>**

**Curso – Taller**

**“Aguas para el futuro: indicadores y escenarios para el manejo de cuencas”**

**Mendoza, Argentina**

**Junio 23 - 26 de 2009**



# TEMARIO



## Contextualización Regional



## La Prospectiva en los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas

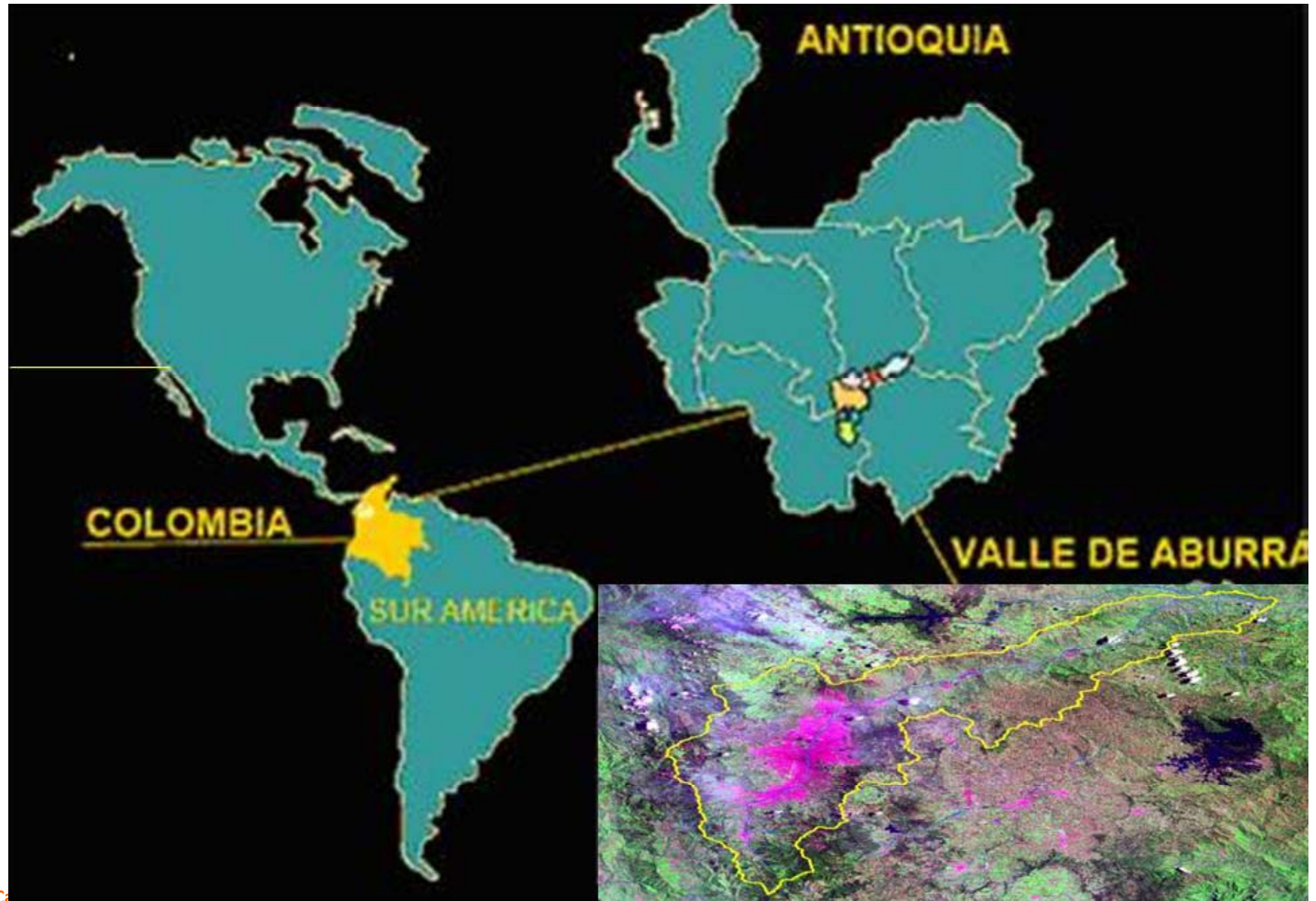


## Estudios de Futuro



## Conclusiones

# 1. CONTEXTUALIZACIÓN REGIONAL



# Colombia

Área: 1,141.748 Km<sup>2</sup>

32 Departamentos y 1051  
Municipios

Población: 44.935.461

Los centros urbanos más importantes son: Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Cartagena, Santa Marta, Bucaramanga, Cúcuta, Pereira, Manizales.

El 70% de la población vive en estas 10 ciudades.

Fuente: [www.embajada-colombia.de/paginas/c\\_colombia\\_enb.htm](http://www.embajada-colombia.de/paginas/c_colombia_enb.htm)



[illegible]

## Ríos y estaciones hidrológicas

A map of the Cauca region in Colombia, showing the extensive Cauca River system and its tributaries. The map is color-coded with green for land and blue for water. Numerous hydrological stations are marked with red dots along the riverbanks. The stations are labeled with names such as Calamar, Magangue, Mocari, Montelibano, La Coquera, Pasacaballos, Puerto Valdivia, Bolombolo, Quito, La Victoria, Purificación, Mediacanoa, Juanchito, La Balsa, Puente Balseadero, Los Nortes, Salado Blanco, Los Naranjos, La Macarena, and others. The rivers shown include Rio Cauca, Rio Atrato, Rio Sinu, Rio Cesar, Rio Magdalena, Rio Meta, Rio Ariari, Rio Guayabero, Rio Patia, Rio San Juan, Rio Cauquim, Rio Vaupés, Rio Apaporis, Rio Caqueta, Rio Putumayo, and Rio Amazonas. The map also shows the location of several towns and cities, including Calamar, Magangue, Mocari, Montelibano, La Coquera, Pasacaballos, Puerto Valdivia, Bolombolo, Quito, La Victoria, Purificación, Mediacanoa, Juanchito, La Balsa, Puente Balseadero, Los Nortes, Salado Blanco, Los Naranjos, La Macarena, and others.

Fuente: IDEAM, Atlas, 2000-2001

# Colombia

## Ríos y estaciones hidrológicas

La ubicación geográfica, la variada topografía y el régimen climático que caracterizan el territorio colombiano, han determinado que éste posea una de las mayores ofertas hídricas del planeta; sin embargo, esta oferta no está distribuida homogéneamente en todo el territorio, y está sometida a fuertes variaciones que determinan la disponibilidad en el recurso hídrico.

Fuente: IDEAM, Atlas, 2000-2001

ProSeres

Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia  
de las ideas a la realidad

20 AÑOS

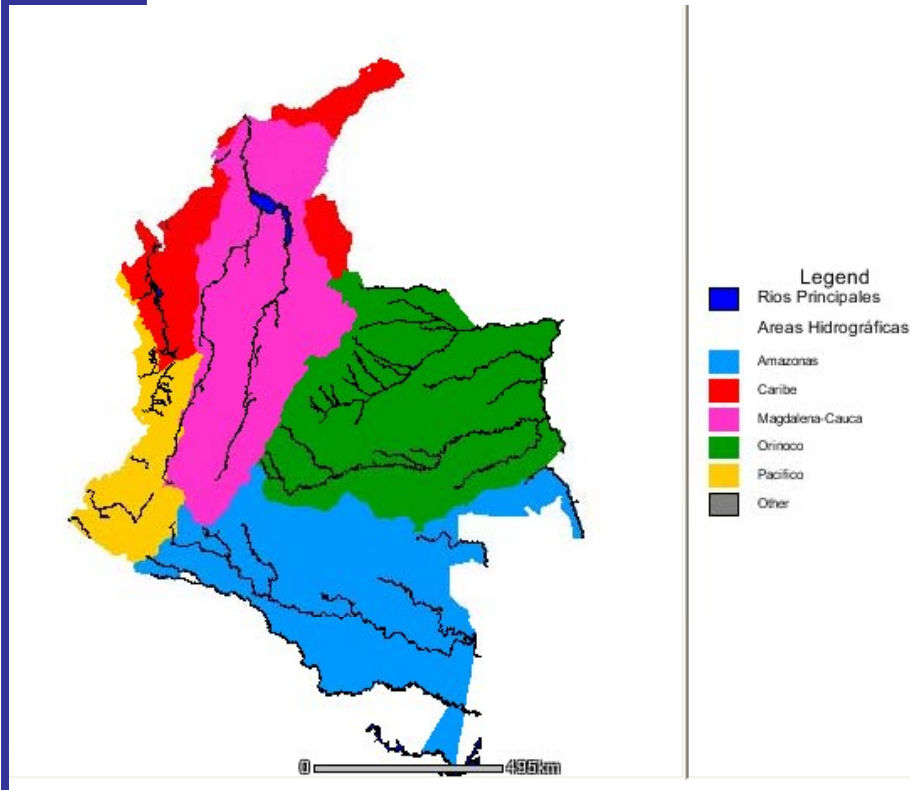
Ríos y estaciones

Fuente: IDEAM, Atlas,  
2000-2001





## Zonas Hidrográficas



*Fuente: IDEAM, Atlas, 2000-2001*

C.Campuzano y L.Henao, Mendoza (Argentina), 2009

La oferta hídrica =  $2.000 \text{ km}^3$  al año  
( $57.000 \text{ m}^3$  anuales por habitante).

Disponibilidad promedio =  $34.000 \text{ m}^3/\text{año.hab.}$

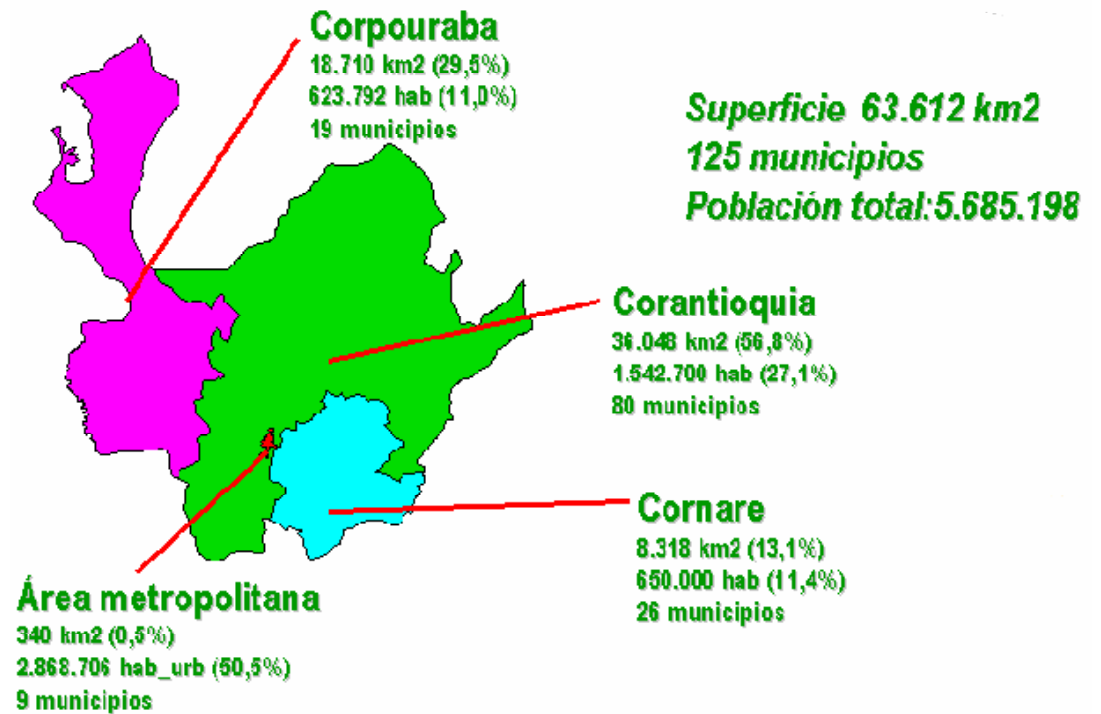
En condiciones de año seco se reduce a un promedio de  $26.700 \text{ m}^3/\text{año.hab.}$

En Colombia existen cerca de 1.600 cuerpos de agua (lagunas, lagos y embalses), con un volumen total utilizable de  $26.300 \text{ Mm}^3$ . Las reservas de agua son de  $12.220 \text{ Mm}^3$ , aproximadamente.

Los estudios hidrogeológicos no abarcan más del 15% de todas las áreas con potencial de explotación de aguas subterráneas ( $414.375 \text{ km}^2$ ), con unas reservas estimadas en  $140.879 \text{ km}^3$ , equivalentes a 70 veces el total de las aguas superficiales del país.



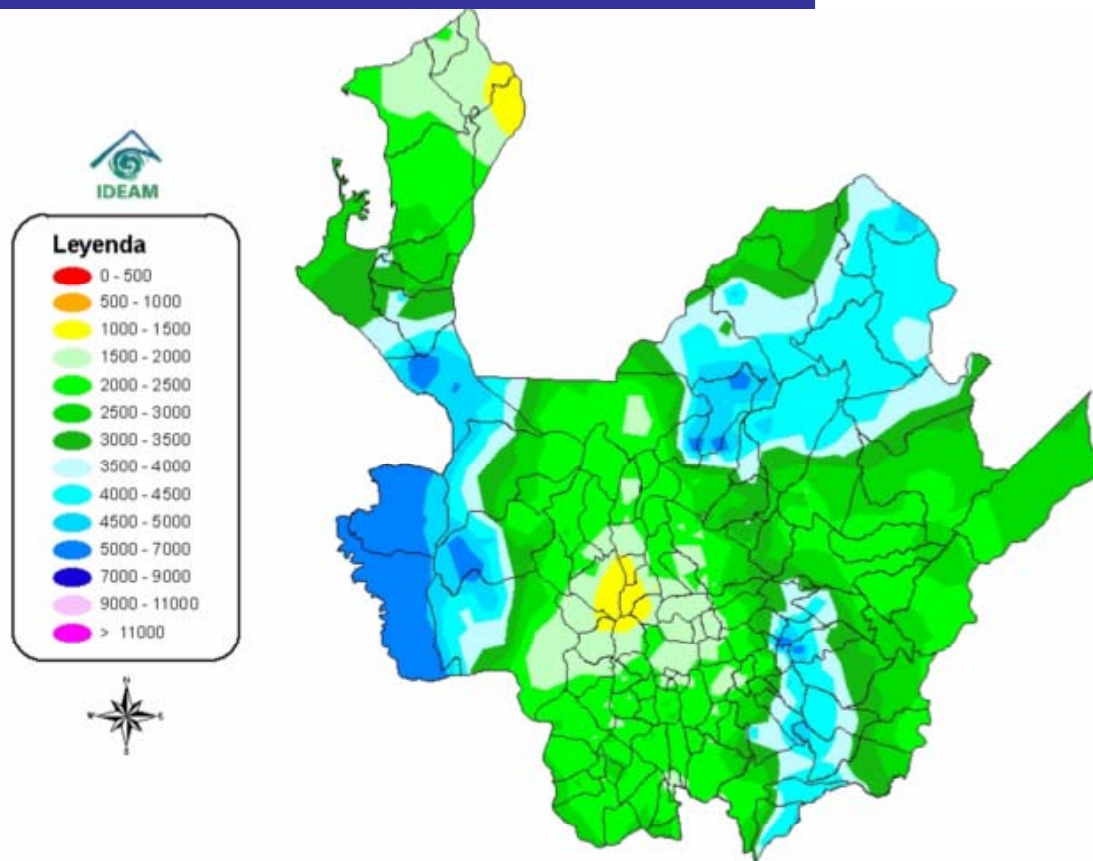
# Antioquia



Capital: Medellín (2.216.830 habitantes)

Corriente Superficial Principal: Río Aburrá

# Antioquia



Variabilidad Espacial de la precipitación media anual en Antioquia

Estos datos nos muestran el gran recurso que tenemos en la región en términos de cantidad 5808 m<sup>3</sup>/s caudal medio anual.

C.Campuzano y L.Henao, Mendoza (Argentina), 2009

Nombre	Punto de interés	Área de drenaje [km <sup>2</sup> ]	Precipitación anual [mm]	Evaporación anual [mm]	Caudal medio anual [m <sup>3</sup> /s]
Arma (CORREDOR DEL CAUCA)	05°44'17"N 75°35'42"W Desembocadura al río Cauca	1.932	2.218	1.288	57
Atrato (CUENCA DEL ATRATO)	08°05'36"N 76°56'53"W Desembocadura al golfo de Urabá	35.093	5.736	1.751	4.435
León (REGIÓN DE URABÁ)	07°54'14"N 76°45'17"W Desembocadura al golfo de Urabá	1.951	4.173	1.928	139
Man (CORREDOR DEL CAUCA)	07°57'44"N 75°12'16"W Desembocadura al río Cauca	879	3.773	2.141	46
Murri (CUENCA DEL ATRATO)	06°34'48"N 76°50'12"W Desembocadura al río Atrato	3.533	4.154	1.590	287
Nare (CUENCA DEL NARE)	06°12'34"N 74°34'59"W Desembocadura al río Magdalena	5.018	3.145	1.605	245
Nechí (CUENCA DEL NECHÍ)	08°03'44"N 74°45'47"W Desembocadura al río Cauca	14.631	2.700	1.788	424
Porce (CUENCA DEL NECHÍ)	07°26'34"N 74°53'40"W Desembocadura al río Nechí	5.119	2.263	1.518	121
Samaná (CORREDOR DEL MAGDALENA)	05°42'18"N 74°47'25"W Desembocadura al río Magdalena	1.195	3.065	1.641	54

Fuente de información: Atlas Hidrológico del Departamento de Antioquia. Universidad N de Colombia Sede Medellín - Cátedra del Agua, 2002.

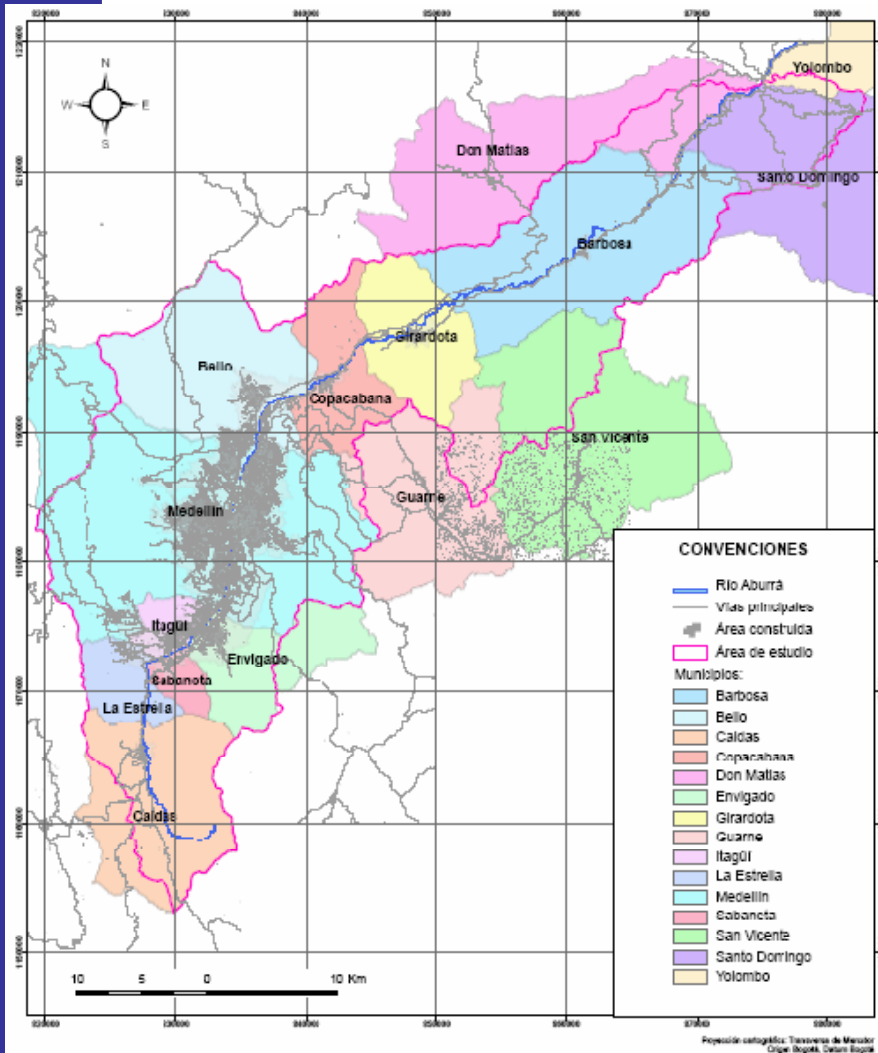




# Valle de Aburrá

El Valle de Aburrá se encuentra ubicado en el centro de Antioquia, circundado por hermosas montañas y articulado por el Río Aburrá, posee 3'213.000 habitantes, congrega 10 municipios del departamento de Antioquia, como son Barbosa, Girardota, Copacabana y Bello, al norte; Medellín municipio núcleo; Envigado, Itagüí, Sabaneta, La Estrella y Caldas, al sur.

Esta zona está catalogada como la de más progreso económico y social del departamento, debido a que a lo largo de las décadas, concentró el mayor nivel industrial, centros de educación superior y las más amplias coberturas en el área de los servicios públicos.



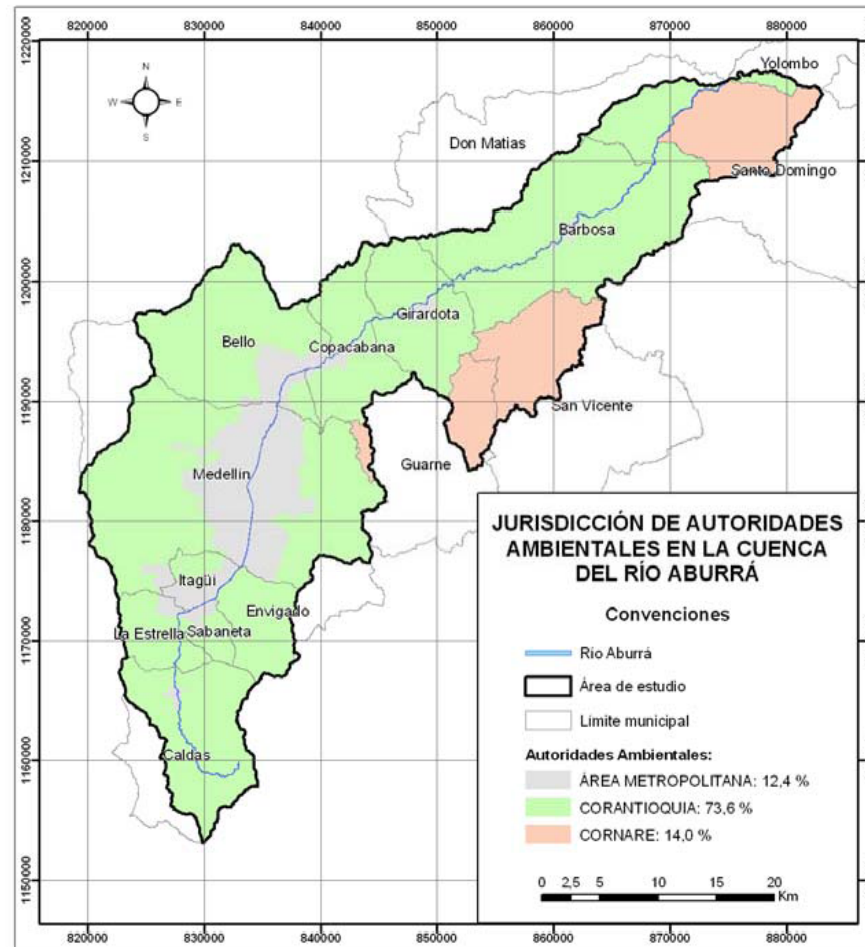
Municipios con presencia en el Valle de Aburrá y  
en la Cuenca del río Aburrá

Fuente: POMCA, 2002

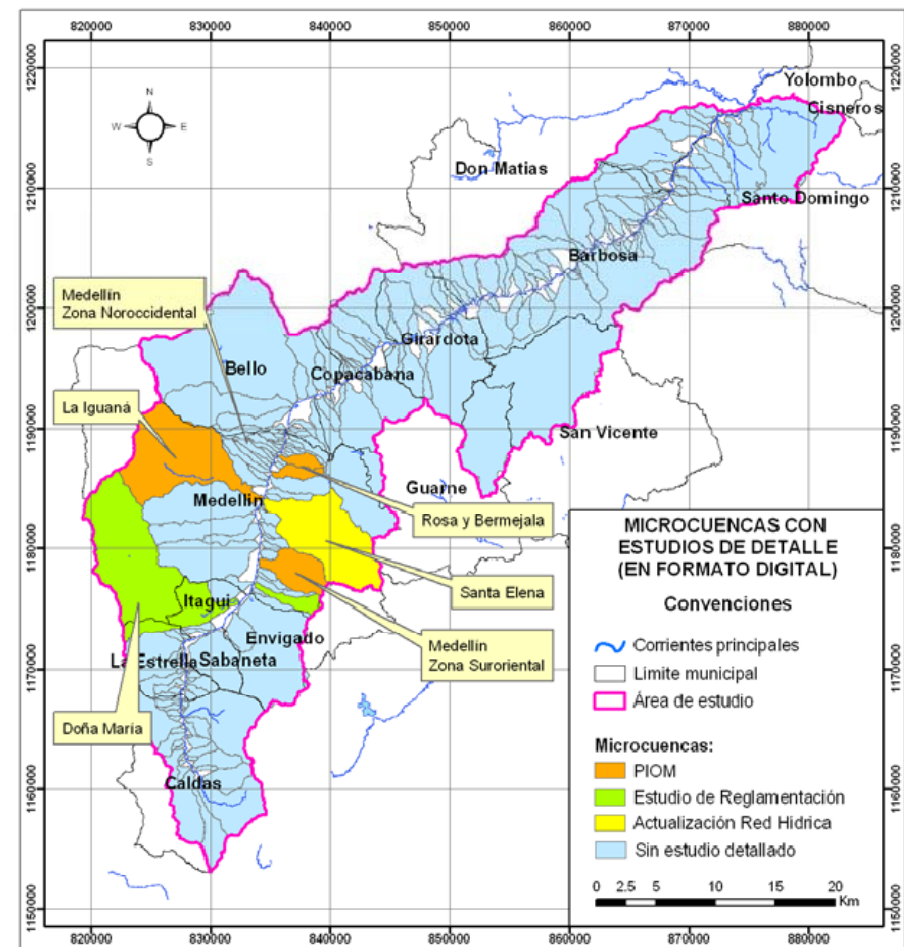
C.Campuzano y L.Henao, Mendoza (Argentina), 2009



# Cuenca del río Aburrá



Jurisdicción de las Autoridades Ambientales en la Cuenca del río Aburrá



Afluentes al río Aburrá que cuentan con algún estudio detallado

Fuente: POMCA, 2002

## 2. LA PROSPECTIVA EN LOS PLANES DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

*Aplicación en la cuenca del Río Aburrá y  
las microcuencas de las quebradas La  
Rosa, La Bermejala, La Presidenta y la  
Doña María*

# Legislación

El marco normativo colombiano que rige actualmente la ordenación de cuencas hidrográficas está dado, principalmente, por el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, el Decreto 1729 de 2002 y el Decreto 1604 de 2002. El Decreto 1729 de 2002, actualmente es retomado por otro Decreto que está en discusión que entraría a derogarlo.

NORMA	OBJETIVO DE LA NORMA	TEMAS DEL ORDENAMIENTO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS QUE SE REGLAMENTAN
Decreto Ley 2811 de 1974 o Código de los Recursos Renovables.	Reglamentado parcialmente por los Decretos 1715 de 1978, 1741 de 1978, 2 de 1982)  Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.	Parte XXIII. Título II, Capítulo III. De Las Cuencas Hidrográficas, artículos 312-323 (Reglamentado Por El Decreto 2857 De 1981).  Sección I. Definiciones y facultades de la administración. Definición y delimitación de cuenca hidrográfica y asignación a la administración pública la responsabilidad del manejo las cuencas hidrográficas.  Sección II. De las cuencas hidrográficas en ordenación. Define el concepto de ordenación y sus alcances.  Sección III. De la financiación de planes de ordenación.  Sección IV. De la cooperación de los usuarios.

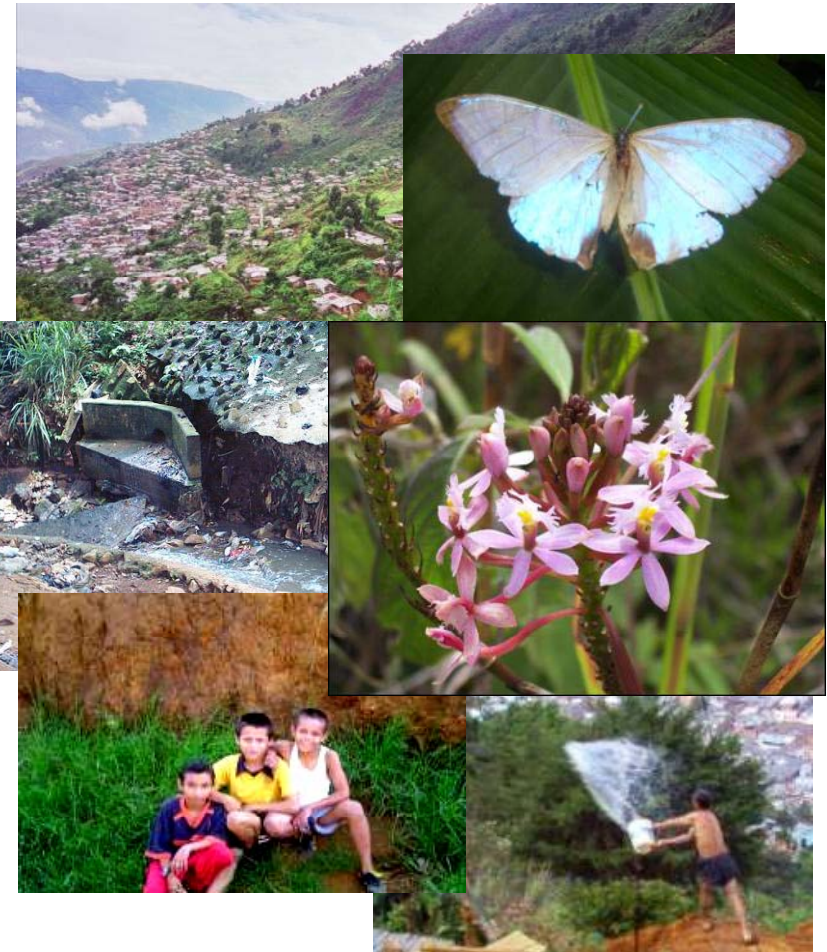


NORMA	OBJETIVO DE LA NORMA	TEMAS DEL ORDENAMIENTO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS QUE SE REGLAMENTAN
Ley 99 de 1993	Por la cual se crea el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental – SINA y se dictan otras disposiciones.	<p><b>Título II. Del Ministerio Del Medio Ambiente y del Sistema Nacional Ambiental.</b></p> <p><b>Artículo 5. Funciones del Ministerio.</b> Entre las que se encuentra: fijar las pautas generales para el ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas (numeral 12).</p> <p><b>Título VI. De las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR). Artículo 31. Funciones.</b> Dentro de las cuales, en los numerales 18 y 19, le asigna a las CAR: Ordenar y establecer las normas y directrices para el manejo de las cuencas hidrográficas ubicadas dentro del área de su jurisdicción; y Promover y ejecutar obras de irrigación, avenamiento, defensa contra las inundaciones, regulación de cauces y corrientes de agua, y de recuperación de tierras que sean necesarias para la defensa, protección y adecuado manejo de las cuencas hidrográficas del territorio de su jurisdicción.</p> <p><b>Artículo 33. Parágrafo 3. Del Manejo de Ecosistemas Comunes por varias Corporaciones Autónomas Regionales.</b> En el cual se establece la creación de una Comisión Conjunta en el caso que se tenga ecosistemas o una cuenca hidrográfica comunes.</p>

NORMA	OBJETIVO DE LA NORMA	TEMAS DEL ORDENAMIENTO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS QUE SE REGLAMENTAN
Decreto 1729 de 2002. Cuencas hidrográficas	Por el cual se reglamenta la Parte XIII, Título 2, Capítulo III del Decreto-ley 2811 de 1974 sobre cuencas hidrográficas, parcialmente el numeral 12 del Artículo 5° de la Ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones	<p>Capítulo I. Disposiciones generales. Definición y delimitación y uso de los recursos naturales de la cuenca.</p> <p>Capítulo II. De la ordenación. Finalidades, principios y directrices de la ordenación.</p> <p>Capítulo III. Del Plan de ordenación. Define competencias para la declaración en ordenación, proceso de aprobación del Plan, fases y contenido del plan, jerarquía y forma de participación de los usuarios.</p> <p>Capítulo IV. De elaboración y Ejecución del plan. Definición de la responsabilidad de ejecución, seguimiento y evaluación y facultad de intervención.</p> <p>Capítulo V. Fuentes de financiación de los planes de ordenación.</p> <p>Capítulo VI. Disposiciones finales. Sanciones, definición de criterios y parámetros para la clasificación y priorización de cuencas hidrográficas en el país con fines de ordenación y formulación Guía técnico científica para la formulación de los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas por parte del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM).</p>
Decreto 1604 de 2002	Por el cual se reglamenta el parágrafo 3° del artículo 33 de la Ley 99 de 1993.	Define y reglamenta las Comisiones Conjuntas definiendo su conformación y funciones.

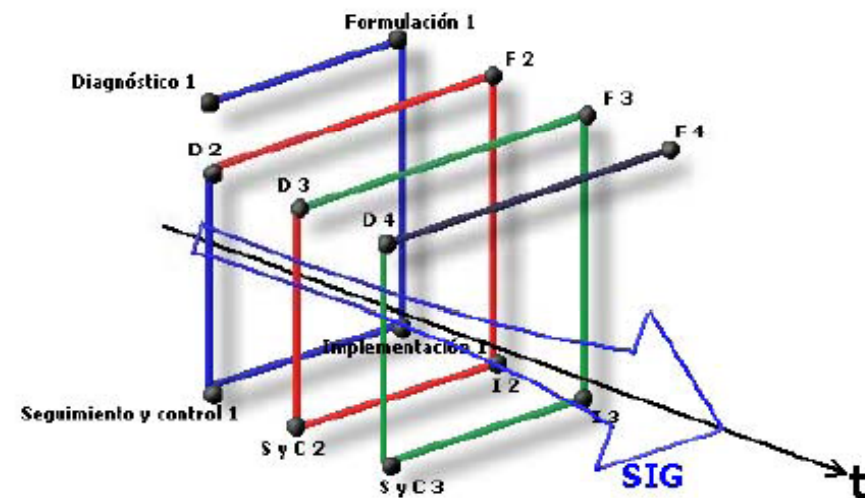
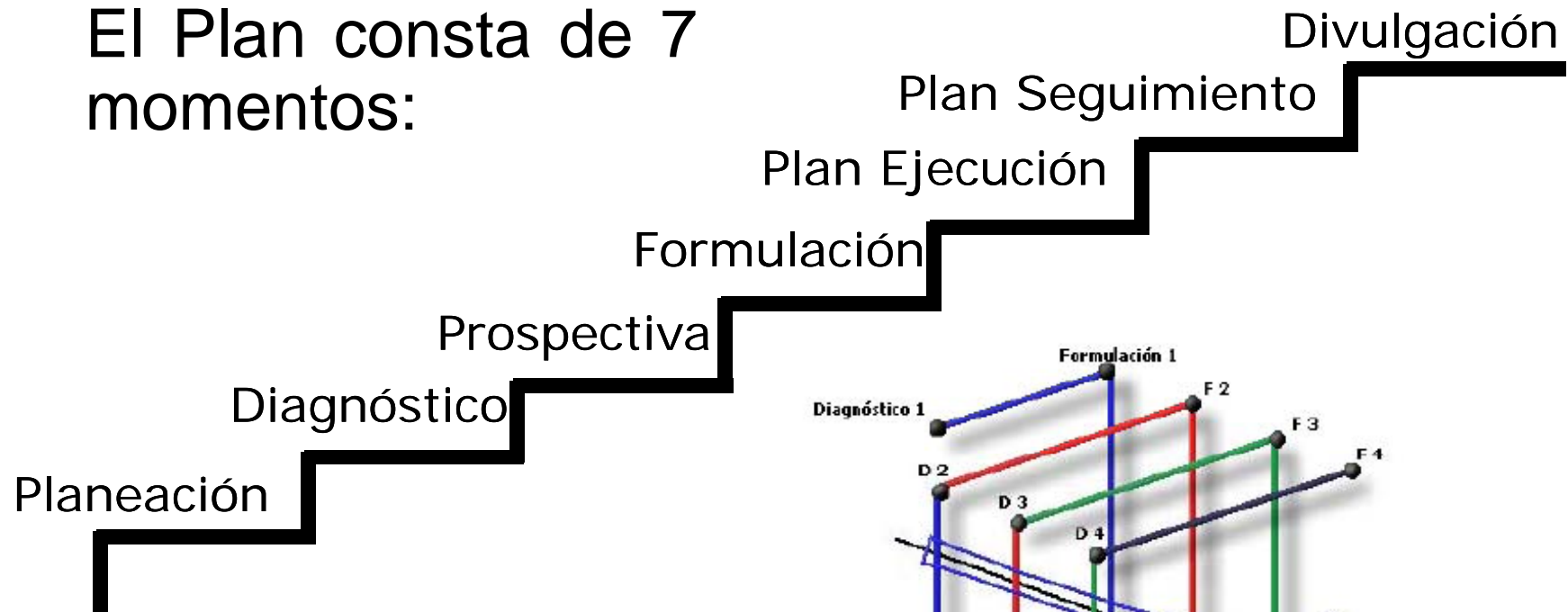
## Objetivo de los Planes

La planificación del uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables presentes en las cuencas hidrográficas, de manera que se consiga mantener o restablecer un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento económico y social de tales recursos y la conservación de la estructura físico-biótica de las mismas, particularmente de sus recursos hídricos, de tal forma que se permita la apropiación de una visión estratégica del manejo del territorio.



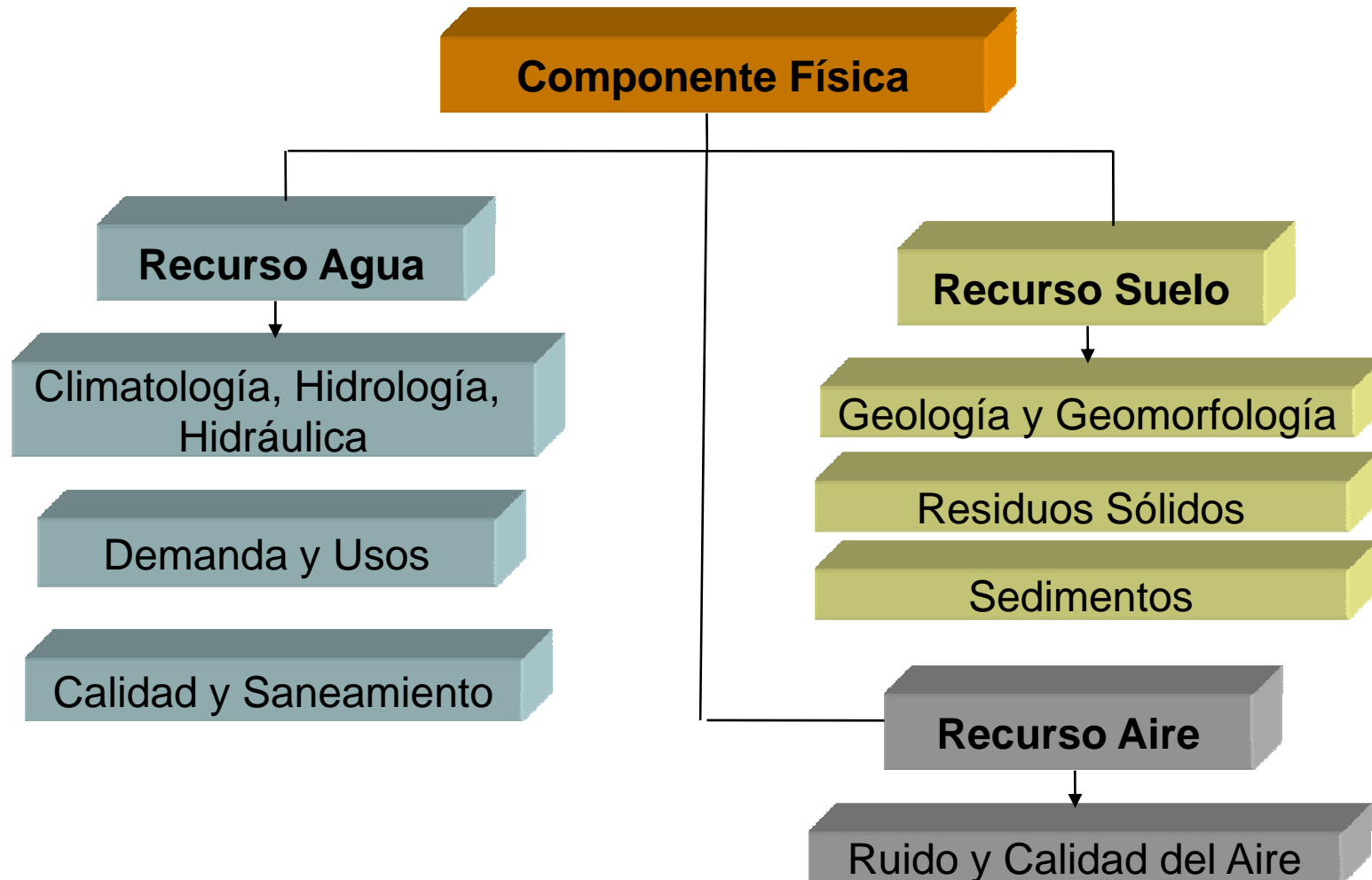
# Fases del Plan

El Plan consta de 7 momentos:

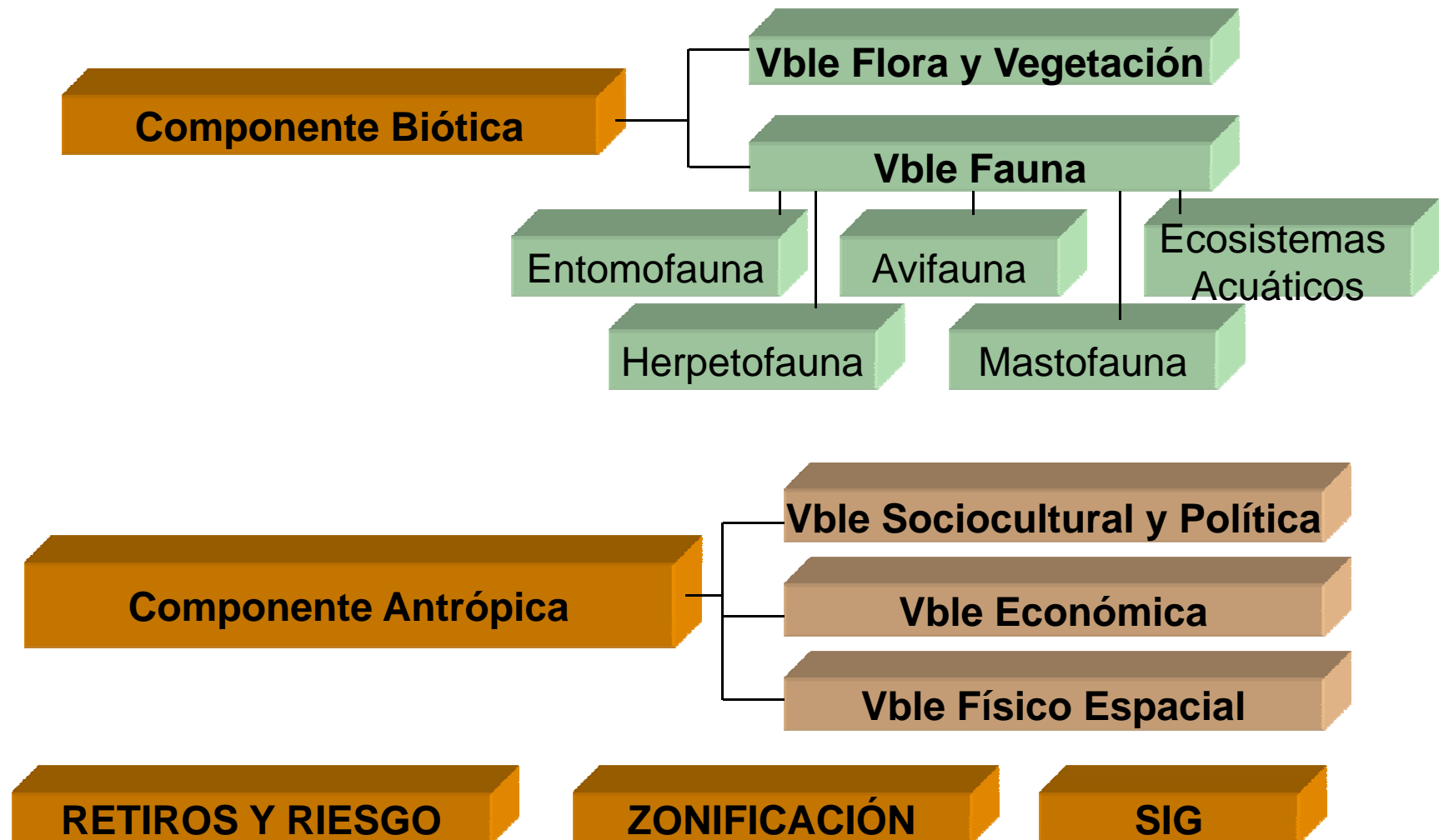




# Fase de Diagnóstico

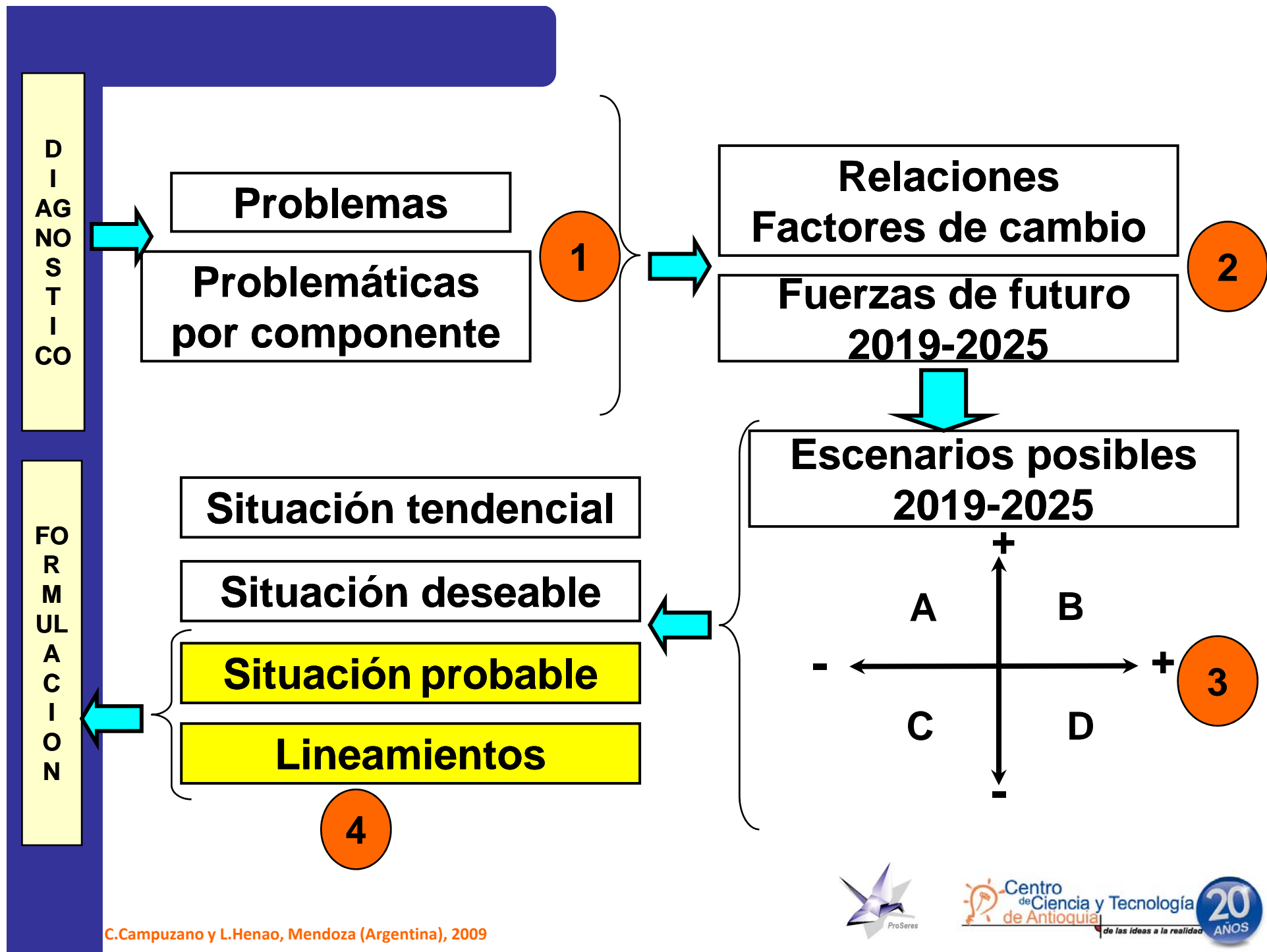


# Fase de Diagnóstico



## 2.1. MARCO METODOLÓGICO DE LA PROSPECTIVA

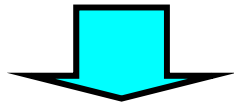






# Delimitación y definición de problemas

- *Enfoque territorial en el marco global*
- *Problemáticas específicas por componente*
- *Pertinentes al Área de estudio*
- *Fenómenos con trayectoria*



***Problemas  
Causas  
Indicadores  
Actores  
Tendencias***



# Problemáticas y factores de cambio

Componente	Problemas	Problemáticas y palabras claves	Causas	Actores	Tendencia
<b>Hidrología y climatología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Insuficiencia de zonas de recarga.</li> <li>✓ Alteración de las variables hidro-climatológicas por las modificaciones en el uso del suelo.</li> </ul>	Alteración del régimen natural de caudales	Interrupción del ciclo hidrológico por cambio en el uso del suelo.	Habitantes, Secretaría de planeación, Secretaría del Medio Ambiente, EDU	Mediano deterioro
<b>Hidráulica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Gran cantidad de tramos críticos.</li> <li>✓ Invasión de Retiros.</li> <li>✓ Inundaciones por insuficiencia hidráulica.</li> <li>✓ Obras hidráulicas no planificadas.</li> <li>✓ Intervención de las corrientes sin una concepción sistémica.</li> <li>✓ Bordes del canal por encima de la superficie del terreno, no hay llanuras de inundación.</li> </ul>	Intervención de las corrientes sin una concepción sistémica.	Inadecuada planificación y control	MetroRío, habitantes	Debil deterioro
<b>Geología y geomorfología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Procesos erosivos.</li> <li>✓ Sectores con alta amenaza sísmica.</li> </ul>	Procesos erosivos	Intervenciones antrópicas	Habitantes y Secretaría de Planeación.	Mediano deterioro
<b>Sociocultural y político</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bajo sentido de pertenencia.</li> <li>✓ Alta densidad poblacional.</li> <li>✓ Baja capacidad organizativa.</li> <li>✓ Baja cobertura educación y salud.</li> <li>✓ Alta recepción población desplazada.</li> </ul>	Bajas condiciones sociales y baja capacidad de organizativa	Modelo de intervención y planeación inadecuado y bajo sentido de pertenencia	Habitantes, Secretaría de Planeación y Sector privado	Debil deterioro

Componente	48 Problemas	Problemáticas	Factores de cambio
<b>Flora y vegetación</b>	Área de cobertura vegetal natural en áreas de protección reducida, Fragmentación de áreas con vegetación natural protectora, Pérdida de diversidad, Bajo porcentaje de zonas verdes en la zona urbana	<b>Fragmentación de coberturas vegetales</b>	<b>Coberturas vegetales naturales</b>
<b>Fauna</b>	Disminución poblacional en especies de aves, mamíferos, herpetos y peces nativos de la zona, Aislamiento genético y reproductivo	<b>Pérdida de la diversidad</b>	<b>Diversidad de la fauna silvestre</b>
<b>Demanda y Usos del agua</b>	Pérdida y desperdicio de agua, Uso de agua de calidad no apta, Baja legalización de concesiones	<b>Uso inadecuado del agua</b>	<b>Uso y demanda del agua</b>

# Relaciones entre los componentes de la cuenca

0 : Sin influencia

1 : Débil

2 : Media

3 : Fuerte

	1 : Flora y ve	2 : Fauna	3 : Demanda y	4 : Calidad de	5 : Hidraulica	6 : Climatolog	7 : Morfologia	8 : Aire ruido	9 : Geologia,	10 : Coberturas	11 : Residuos s	12 : Patrimonio	13 : Sociocultu	14 : Economico	15 : Estructura	16 : Espacio pu
1 : Flora y vegetación	0	3	1	2	3	2	2	1	3	3	0	0	2	1	1	1
2 : Fauna	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0	0
3 : Demanda y Usos del agua	1	1	0	3	1	1	2	0	1	2	0	0	2	1	1	0
4 : Calidad del agua y saneamiento	0	2	3	0	2	1	1	0	1	2	0	0	2	1	0	0
5 : Hidráulica y avenidas torrenciales	1	0	1	3	0	3	3	0	3	1	0	1	0	2	1	2
6 : Climatología e hidrología	1	0	0	1	3	0	3	2	3	2	0	0	0	2	2	2
7 : Morfología fluvial	0	0	1	1	3	3	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1
8 : Aire y ruido su calidad	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0
9 : Geología, geomorfología y minería	2	2	1	1	3	1	3	2	0	2	1	1	1	2	2	2
10 : Coberturas y usos del suelo rural	3	3	2	2	3	2	3	1	3	0	1	3	3	3	0	0
11 : Residuos sólidos	0	1	0	3	2	0	1	1	0	0	0	0	2	2	1	1
12 : Patrimonio arqueológico	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	1	1
13 : Sociocultural y político	1	1	1	3	1	0	1	3	2	2	3	0	0	3	2	2
14 : Económico	2	2	1	3	2	0	2	3	2	3	2	3	3	0	2	1
15 : Estructuras urbanas	2	2	1	3	3	0	1	2	1	0	2	3	2	3	0	3
16 : Espacio publico	3	1	0	0	3	0	1	0	2	0	0	3	3	3	2	0

© LIPSOR-EPITA-MICMAC

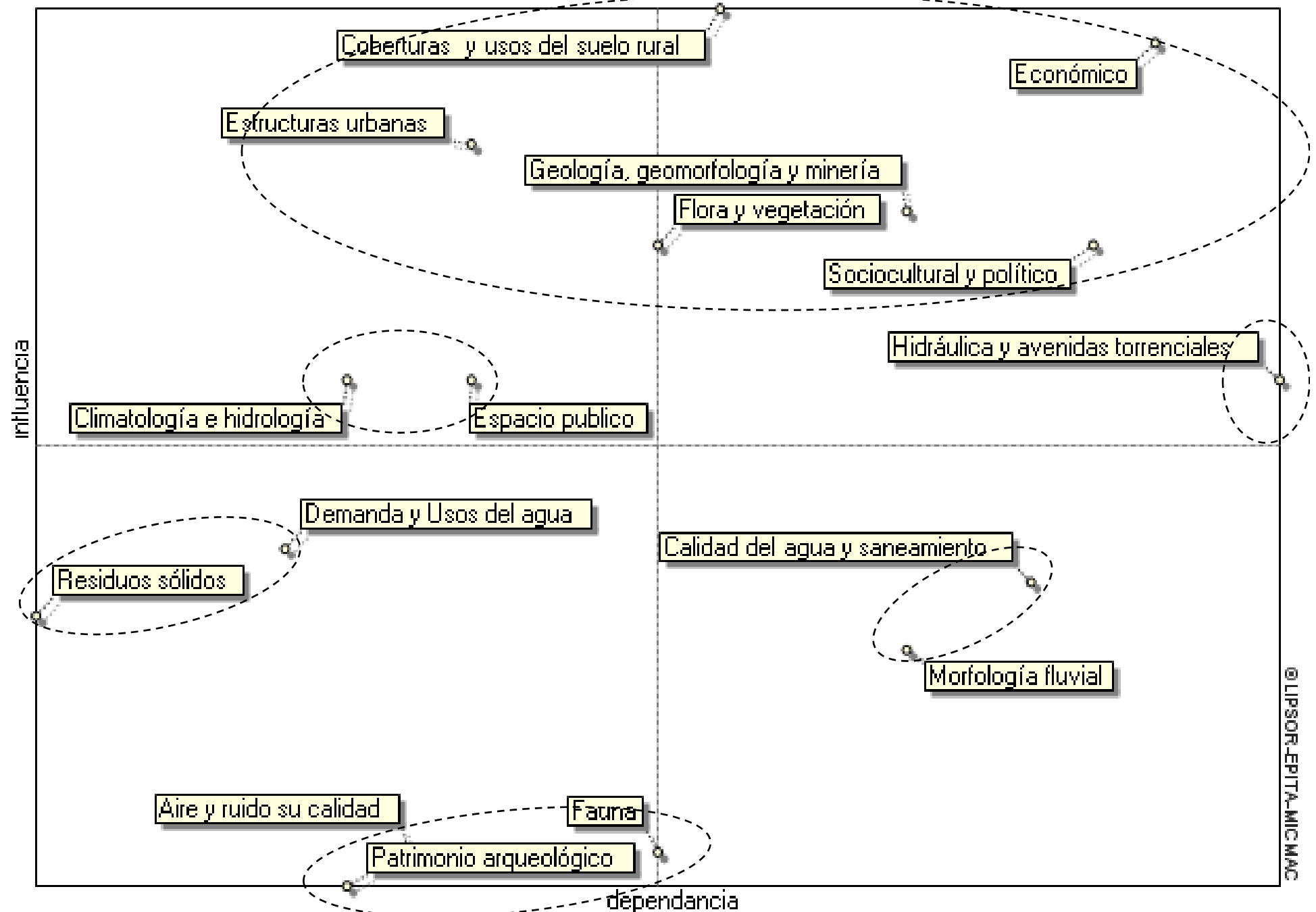
## 30% mas importantes



- Influencias más débiles
- Influencias débiles
- Influencias medias
- Influencias relativamente importantes
- Influencias más importantes



## Plano de influencias / dependencias directas



# Fuerzas de futuro

F  
A  
S  
E  
  
D  
I  
A  
G  
N  
O  
S  
T  
I  
C  
O

**Problemáticas**

**Calidad Aire**

**Calidad Agua**

**Fauna**

**Geología y minería**

**Morfología  
fluvial**

**Vegetación**

**Climatología e hidrología**

**Saneamiento**

**Residuos sólidos**

**Cobertura uso rural**

**Físico espacial**

**Sociocultural y  
político**

**Económico**

**Desarrollo  
territorial**

**Hidráulica**

**Ruido**

**Patrimonio  
arqueológico**

**Demanda y  
usos agua**

**Factores cambio**

**Medio  
ambiente  
natural**

D  
E  
F  
I  
N  
I  
C  
I  
Ó  
N

**Proceso de convergencia**



Centro Mauricio Henao  
de Ciencia y Tecnología  
de Antioquia

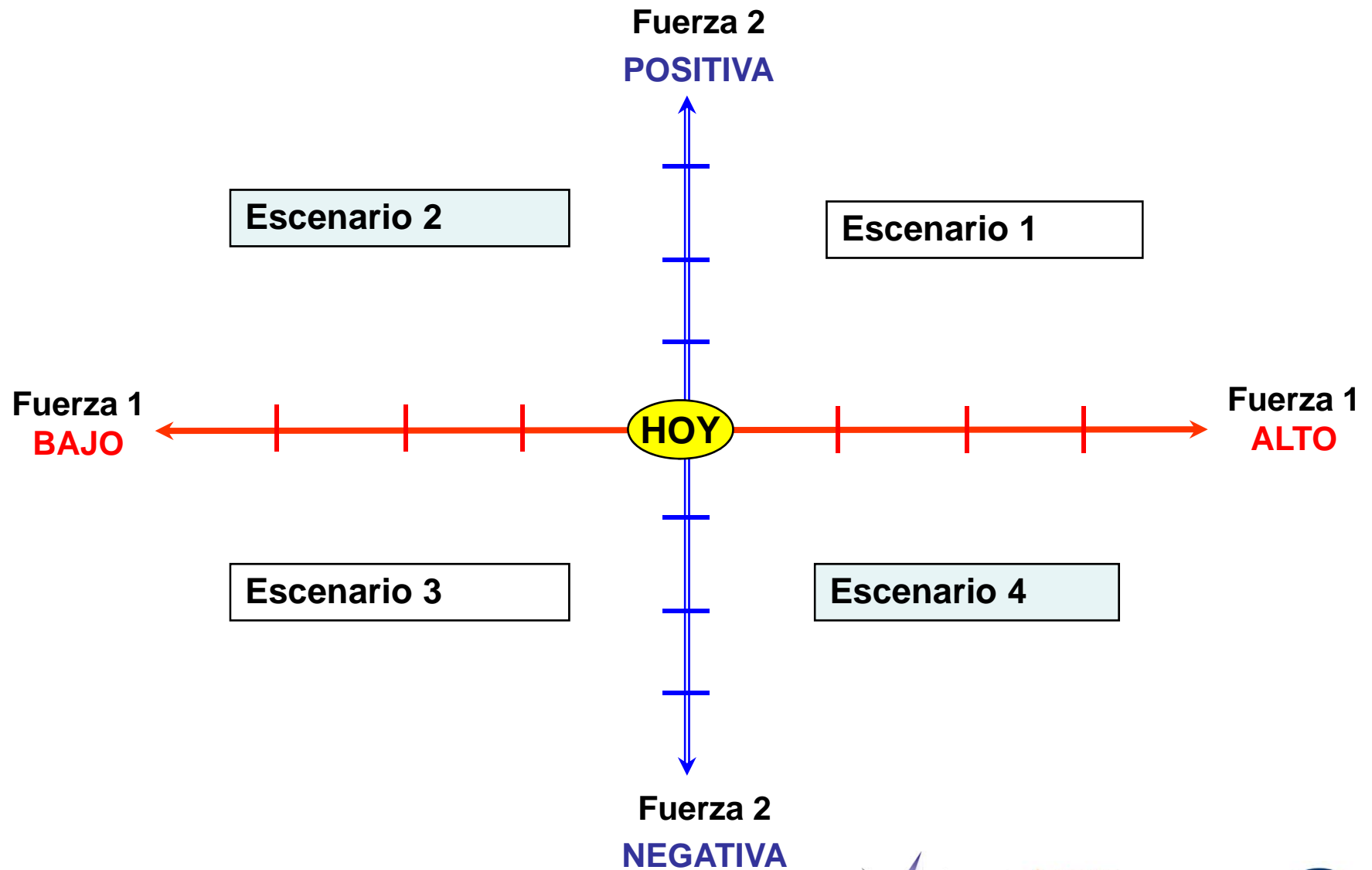
de las ideas a la realidad



# Fuerzas de futuro la Doña María

Evolución - posible al futuro	Fuerzas	Evolución + posible al futuro
<b><i>DEGRADADO</i></b>	<b>MEDIO AMBIENTE NATURAL</b>	<b><i>CONSERVADO</i></b>
Incluye componentes: <i>Vegetación, fauna, climatología e hidrología, morfología fluvial, geología geomorfología y minería, calidad agua, calidad aire</i>		
<b><i>NO SOSTENIBLE</i></b>	<b>DESARROLLO TERRITORIAL</b>	<b><i>SOSTENIBLE</i></b>
Incluye componentes: <i>Demanda y usos del agua, saneamiento, hidráulica, ruido, usos suelo rural, residuos sólidos, patrimonio, sociocultural, económico, estructura urbana, espacio publico</i>		

# Escenarios posibles (futuribles)



## Escenario Tendencial

(Dependen de cómo vienen las cosas)  
los últimos 12 años, usted qué cree que ha venido pasando con la  
cuenca

Total deterioro	Alto deterioro	Mediano deterioro	Débil deterioro	<b>Componente</b>	Débil solución	Mediana solución	Alta solución	Total solución
				Fisico-Espacial				
				Economico				
				Socio-Cultural				
				Institucional				
				Oferta y Demanda Hidrica				
				Hidraulica				
				Calidad del agua				
				Aguas subterranas				
				Aire				
				Residuos Solidos				
				Uso del suelo rural				
				Geologia-Geomorfologia				
				Fauna-Flora-Coberturas				
				Boscotas				



## Escenario Deseable

(Dependen de la esperanza de los actores, el futuro es explicado por el deseo de las personas de construir un futuro)  
En el horizonte del año 2019 de acuerdo a sus deseos, usted cómo desearía que estuviera el grado de solución o deterioro de los siguientes problemas

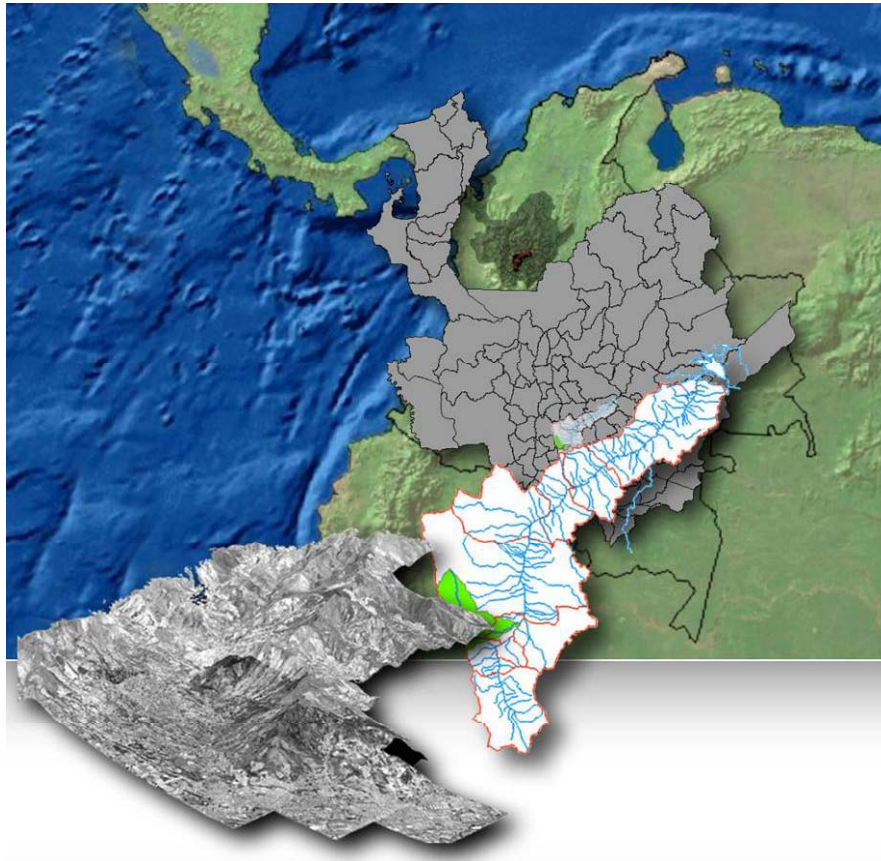
Total deterioro	Alto deterioro	Mediano deterioro	Débil deterioro	Componente	Débil solución	Mediana solución	Alta solución	Total solución
				Fisico-Espacial				
				Economico				
				Socio-Cultural				
				Institucional				
				Oferta y Demanda Hidrica				
				Hidraulica				
				Calidad del agua				
				Aguas subterraneeas				
				Aire				
				Residuos Solidos				
				Uso del suelo rural				
				Geologia-Geomorfologia				
				Fauna-Flora-Coberturas Boscosas				

## Escenario Probable

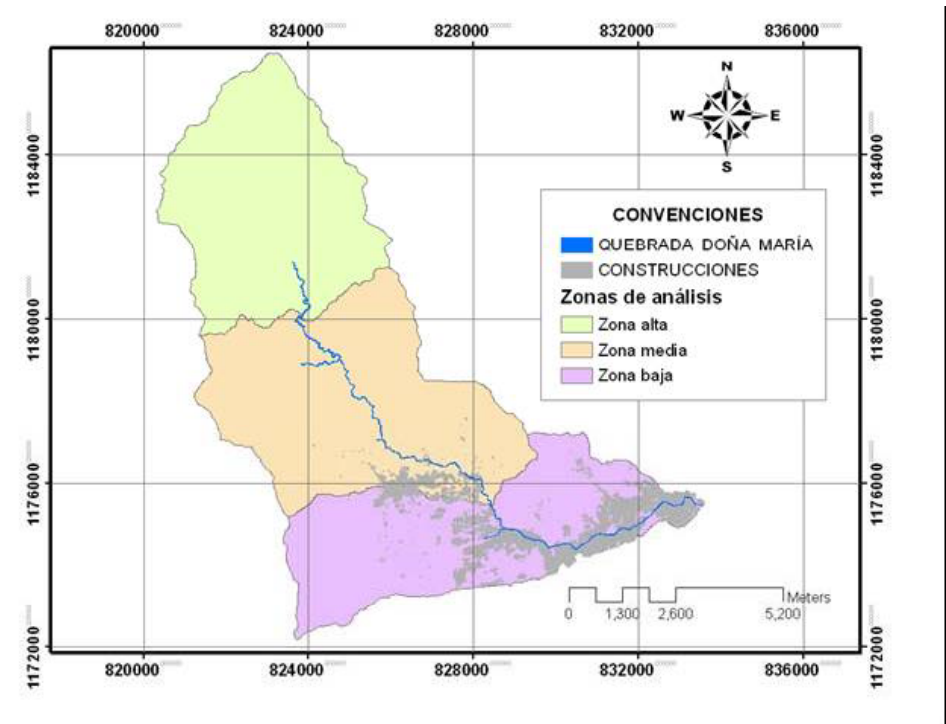
En el horizonte años 2019-2025 de acuerdo a su conocimiento de las tendencias, las capacidades de cambio y los propósitos de los actores, usted cómo cree que estará el grado de solución o deterioro de los siguientes problemas

Total deterioro	Alto deterioro	Mediano deterioro	Débil deterioro	Componente	Débil solución	Mediana solución	Alta solución	Total solución
				Fisico-Espacial				
				Economico				
				Socio-Cultural				
				Institucional				
				Oferta y Demanda Hidrica				
				Hidraulica				
				Calidad del agua	2019	2025		
				Aguas subterraneas				
				Aire	2019	2025		
				Residuos Solidos				
				Uso del suelo rural				
				Geologia-Geomorfologia				
				Fauna-Flora-Coberturas Boscosas				

## 2.2.RESULTADOS DE LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA MICROCUENCA DE LA QUEBRADA DOÑA MARÍA

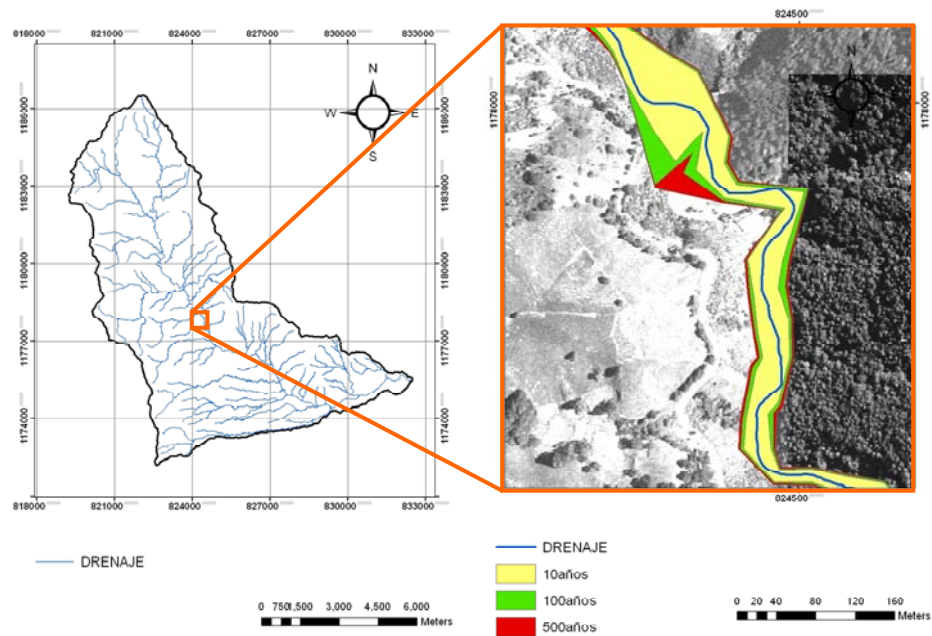


•Jurisdicción	•Área Km <sup>2</sup>	•Porcentaje
•Itagüí	•11,22	•14,8%
•Estrella	•4,21	•5,6%
•Medellín	•60,39	•79,7%
•Total	•75,82	



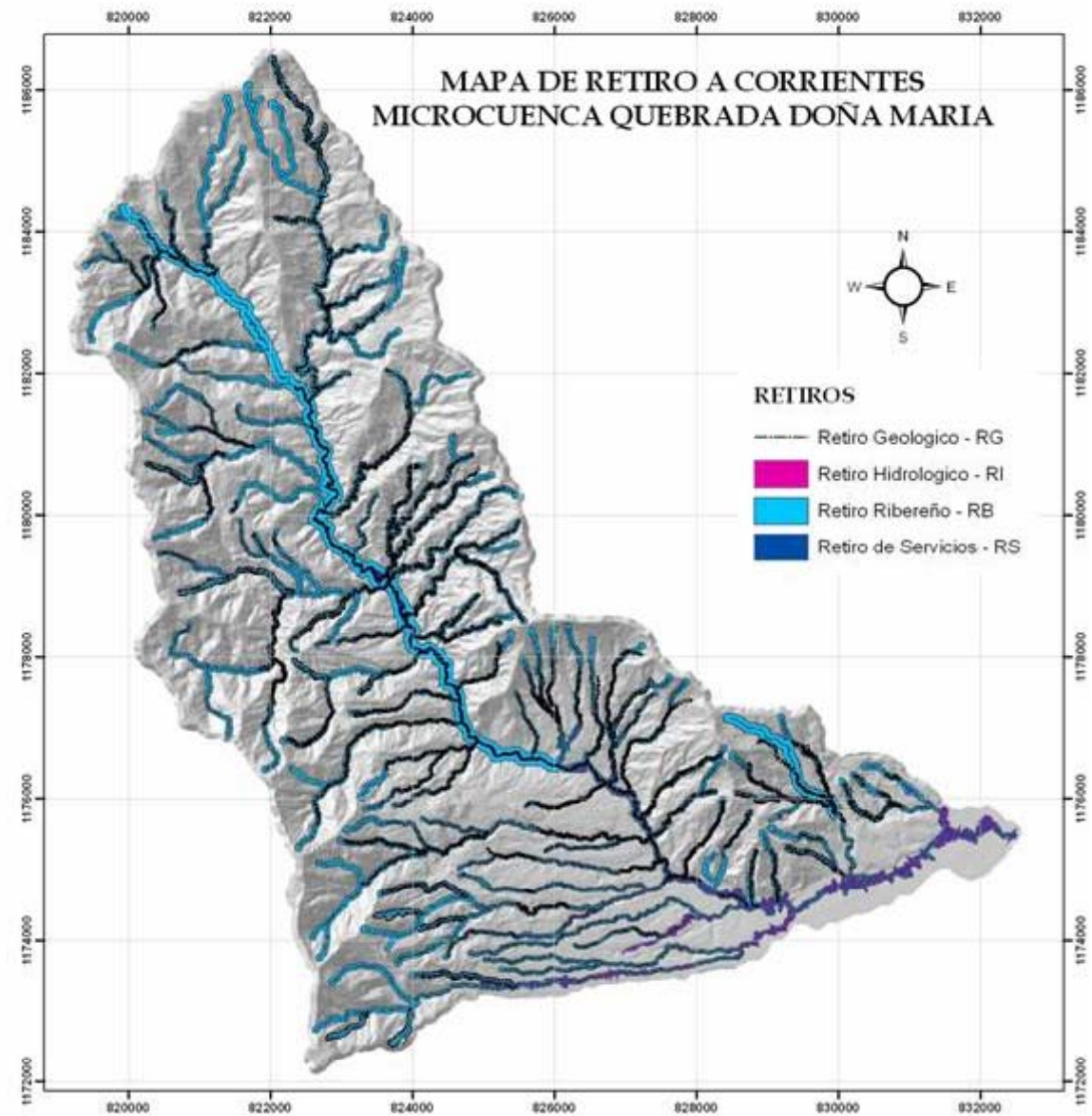


# Problemáticas



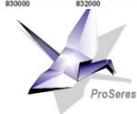
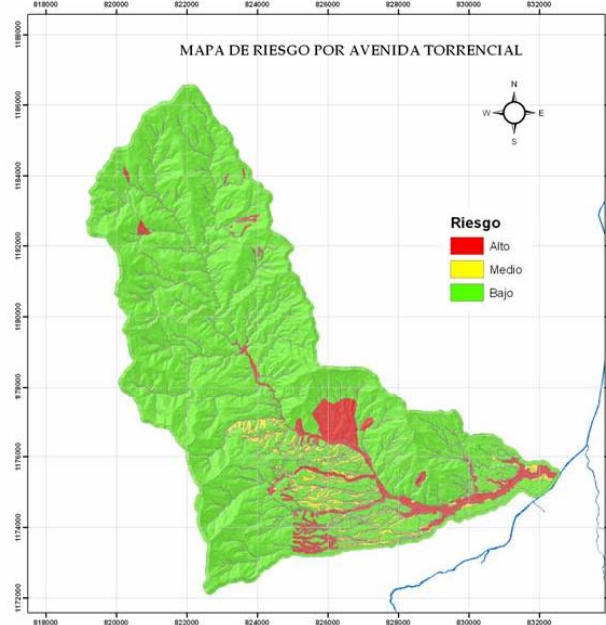
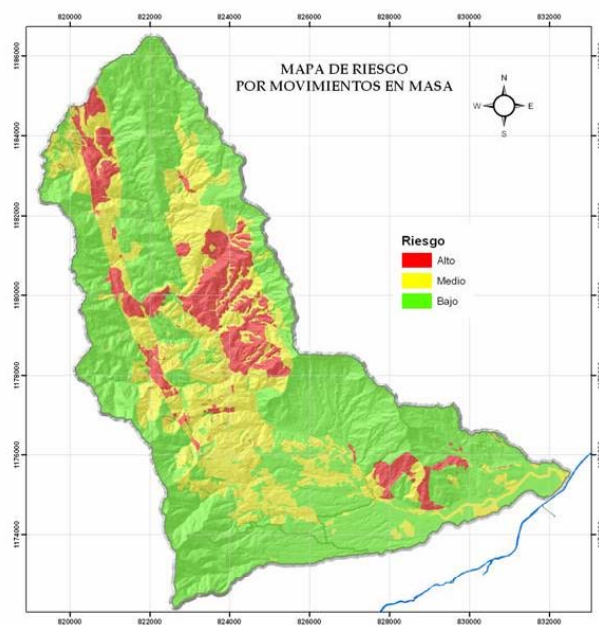
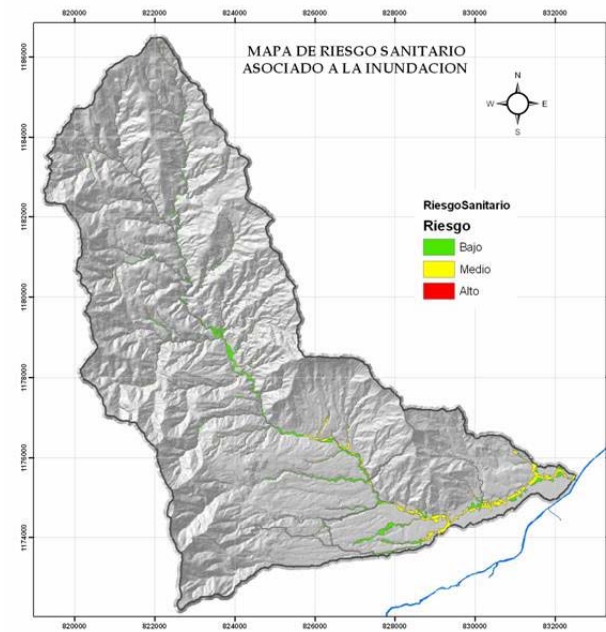
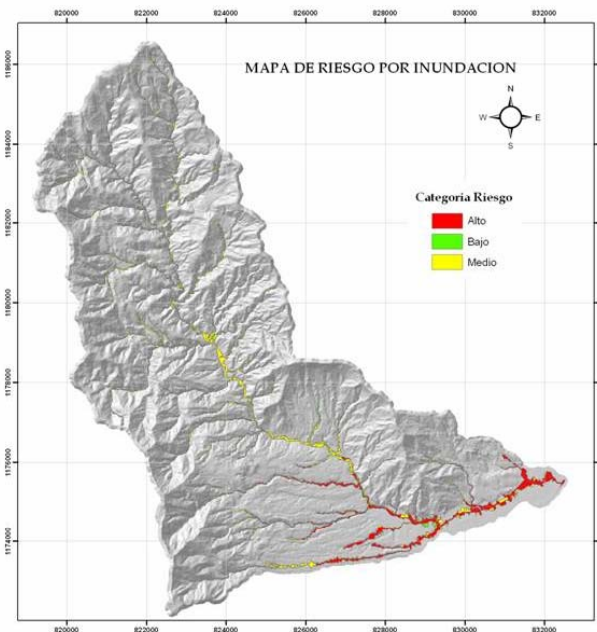


# Retiros

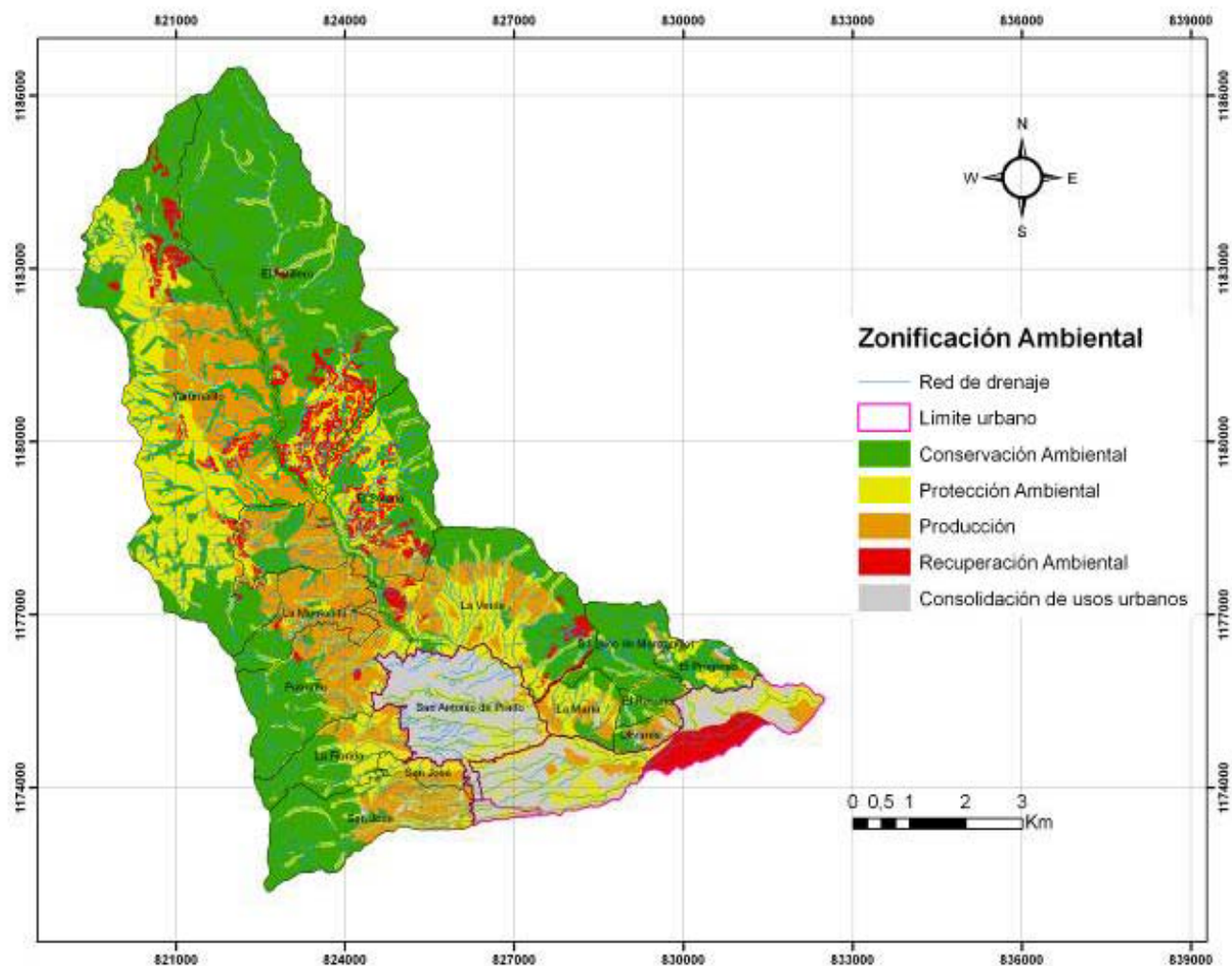




# Riesgo



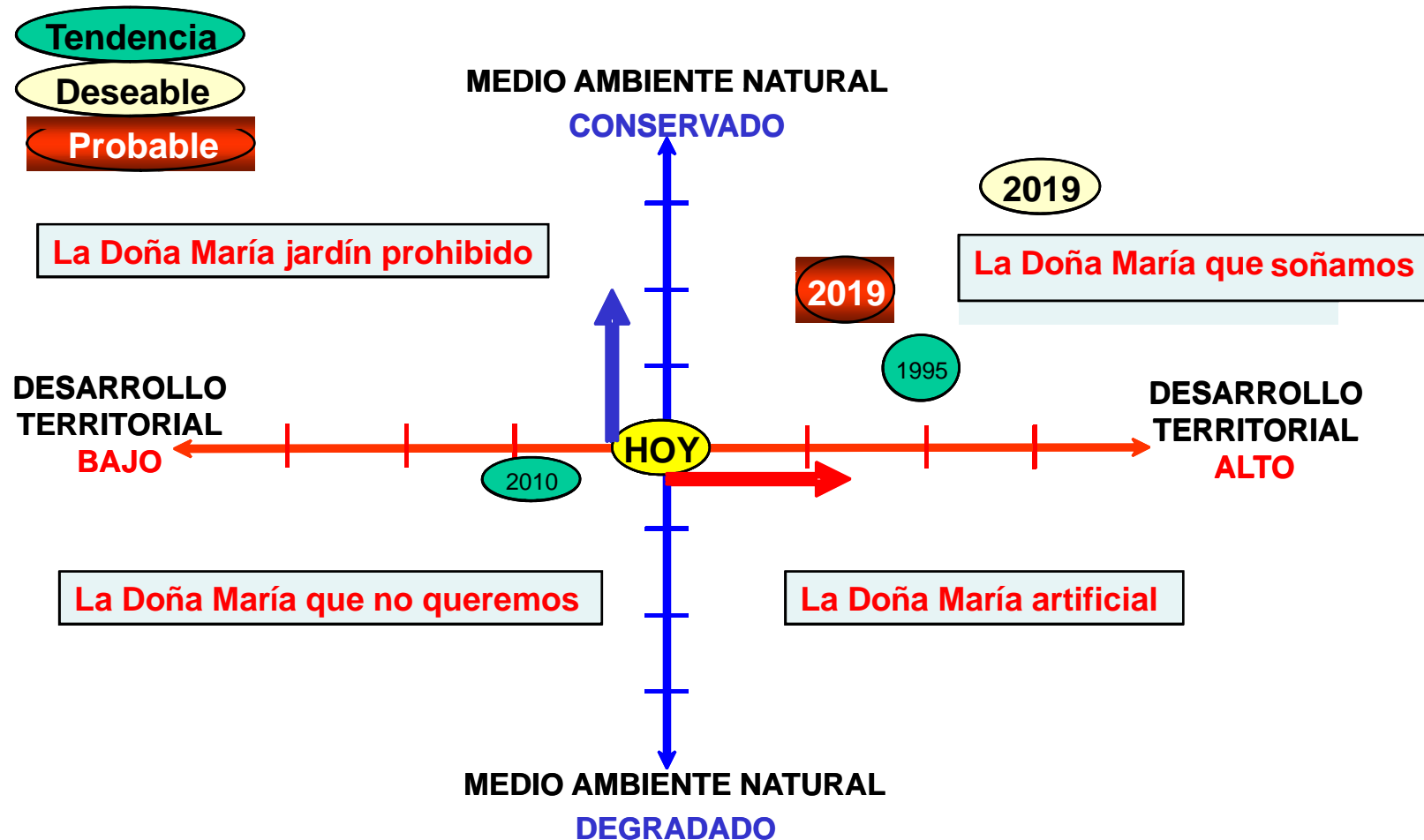
# Zonificación Ambiental



(71%) en conservación y protección ambiental, en los que se debe mantener la cobertura vegetal de tipo arbóreo, lo que limita el establecimiento de usos del suelo tradicionales como el agropecuario y forestal.

En la categoría de Producción, los porcentajes más altos corresponden a las actividades forestales y agropecuarias (14%), seguido por el uso pecuario al que le fue asignado solo un 1,2%.

# Fase de Prospectiva



No	NOMBRE PROYECTO	LÍNEA ESTRATÉGICA DEL PLAN	LÍNEA ESTRATÉGICA DEL POMCA A LA CUAL SE ARTICULA
P1	Mejoramiento de los procesos y espacios de participación de los actores asentados en la microcuenca de la quebrada Doña María en el departamento de Antioquia.	Gestión ambiental efectiva y participativa	Integración Social. La cuenca del río Aburrá necesita de todos
P2	Mejoramiento de los procesos de producción más limpia en las actividades porcícolas y ganaderas de la zona alta y media en la microcuenca de la quebrada Doña María en el departamento de Antioquia.		Calidad Ambiental. Menos contaminación, más vida
P3	Seguimiento y control de la calidad del aire y ruido ambiental de las zonas media y baja en la microcuenca de la quebrada Doña María en el departamento de Antioquia.		
P4	Seguimiento y control a la calidad del agua en la microcuenca de la quebrada Doña María en el departamento de Antioquia.		
P5	Ampliación de la cobertura de sistemas de disposición de aguas residuales individuales en la zona rural de la microcuenca de la quebrada Doña María en el departamento de Antioquia.		
P6	Implementación de sistemas de recolección de aguas residuales no convencionales en la microcuenca de la quebrada Doña María en el departamento de Antioquia.		Gestión del riesgo. Yo no me arriesgo, yo me organizo
P7	Implementación de técnicas de estabilización de terrenos en el área de la microcuenca de la quebrada Doña María en el departamento de Antioquia.		
P8	Implementación de una red de alerta temprana ante eventos como inundaciones y avenidas torrenciales en la microcuenca de la quebrada Doña María en el departamento de Antioquia.		Manejo integral de los recursos naturales. Suelos protegidos, biodiversidad cuidada: cuenca para el futuro
P9	Desarrollo de una herramienta metodológica para la planificación de la actividad minera hacia la sostenibilidad con base en el ordenamiento del territorio en la microcuenca de la quebrada Doña María en el departamento de Antioquia.		
P10	Establecimiento de una red ecológica en la microcuenca de la quebrada Doña María en el departamento de Antioquia.		
P11	Mejoramiento de la inclusión de la dimensión ambiental de manera formal y no formal en la microcuenca Doña María en el departamento de Antioquia.	Educación ambiental contextualizada, formal y no formal	Educación. Una cultura de cuenca
P12	Fortalecimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos en la microcuenca de la quebrada Doña María en el departamento de Antioquia.		
P13	Formulación e implementación del plan patrimonial de la microcuenca de la quebrada Doña María en el departamento de Antioquia.	Articulación territorial e interinstitucional	Gestión Pública Interinstitucional. Entidades territoriales integran esfuerzos y recursos en beneficio de la cuenca
P14	Aumento del espacio público efectivo en las centralidades de Ditaires y Santamaría 2 en la microcuenca de la quebrada Doña María en el departamento de Antioquia.		
P15	Creación de una centralidad intermunicipal en el área aledaña a la quebrada la Limona, en el límite entre Medellín e Itagüí en la microcuenca quebrada Doña María en el departamento de Antioquia.		
P16	Construcción de parques de bordes industriales en la microcuenca de la quebrada Doña María en el departamento de Antioquia.		

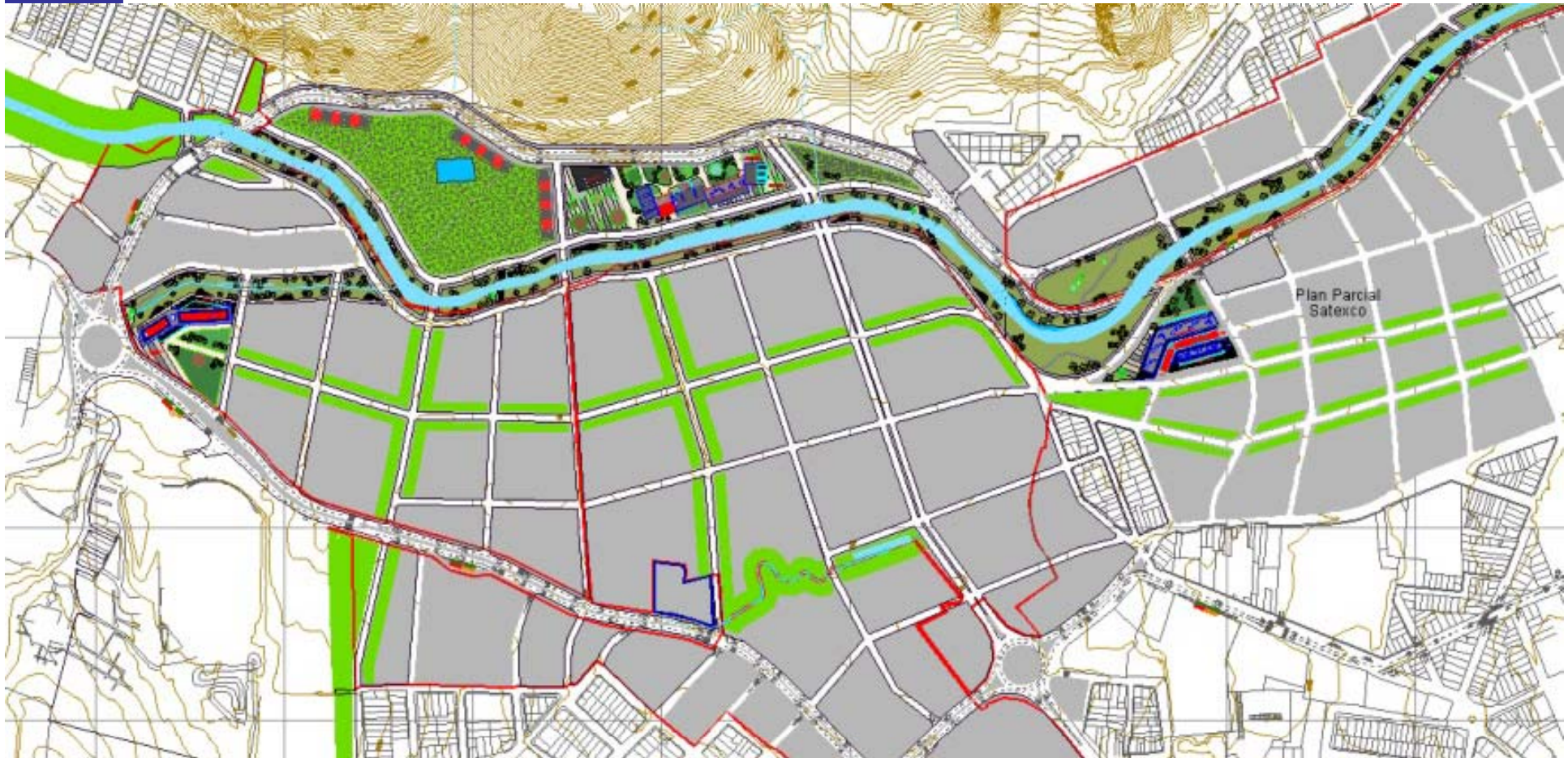
## Fase de Prospectiva

LÍNEA ESTRATÉGICA DEL PLAN	No	NOMBRE PROYECTO
Gestión ambiental efectiva y participativa	P1	Mejoramiento de los procesos y espacios de participación de los actores asentados en la microcuenca de la quebrada Doña María en el departamento de Antioquia.
	P2	Mejoramiento de los procesos de producción más limpia en las actividades porcícolas y ganaderas de la zona alta y media en la microcuenca de la quebrada Doña María en el departamento de Antioquia.
	P3	Seguimiento y control de la calidad del aire y ruido ambiental de las zonas media y baja en la microcuenca de la quebrada Doña María en el departamento de Antioquia.
	P4	Seguimiento y control a la calidad del agua en la microcuenca de la quebrada Doña María en el departamento de Antioquia.
	P5	Ampliación de la cobertura de sistemas de disposición de aguas residuales individuales en la zona rural de la microcuenca de la quebrada Doña María en el departamento de Antioquia.
	P6	Implementación de sistemas de recolección de aguas residuales no convencionales en la microcuenca de la quebrada Doña María en el departamento de Antioquia.
	P7	Implementación de técnicas de estabilización de terrenos en el área de la microcuenca de la quebrada Doña María en el departamento de Antioquia.
	P8	Implementación de una red de alerta temprana ante eventos como inundaciones y avenidas torrenciales en la microcuenca de la quebrada Doña María en el departamento de Antioquia.
	P9	Desarrollo de una herramienta metodológica para la planificación de la actividad minera hacia la sostenibilidad con base en el ordenamiento del territorio en la microcuenca de la quebrada Doña María en el departamento de Antioquia.
	P10	Establecimiento de una red ecológica en la microcuenca de la quebrada Doña María en el departamento de Antioquia.
Educación ambiental contextualizada, formal y no formal	P11	Mejoramiento de la inclusión de la dimensión ambiental de manera formal y no formal en la microcuenca Doña María en el departamento de Antioquia.
	P12	Fortalecimiento de la Gestión Integral de Residuos Sólidos en la microcuenca de la quebrada Doña María en el departamento de Antioquia.
Articulación territorial e interinstitucional	P13	Formulación e implementación del plan patrimonial de la microcuenca de la quebrada Doña María en el departamento de Antioquia.
	P14	Aumento del espacio público efectivo en las centralidades de Vitales y Santamaría 2 en la microcuenca de la quebrada Doña María en el departamento de Antioquia.
	P15	Creación de una centralidad intermunicipal en el área aledaña a la quebrada La Limona, en el límite entre Medellín e Itagüí en la microcuenca quebrada Doña María en el departamento de Antioquia.
	P16	Construcción de parques de bordes industriales en la microcuenca de la quebrada Doña María en el departamento de Antioquia.

## Fase de Formulación



# Propuestas de intervención



## Parque Lineal Quebrada Doña María *Un nuevo frente de agua para la gente*

C.Campuzano y L.Henao, Mendoza (Argentina), 2009



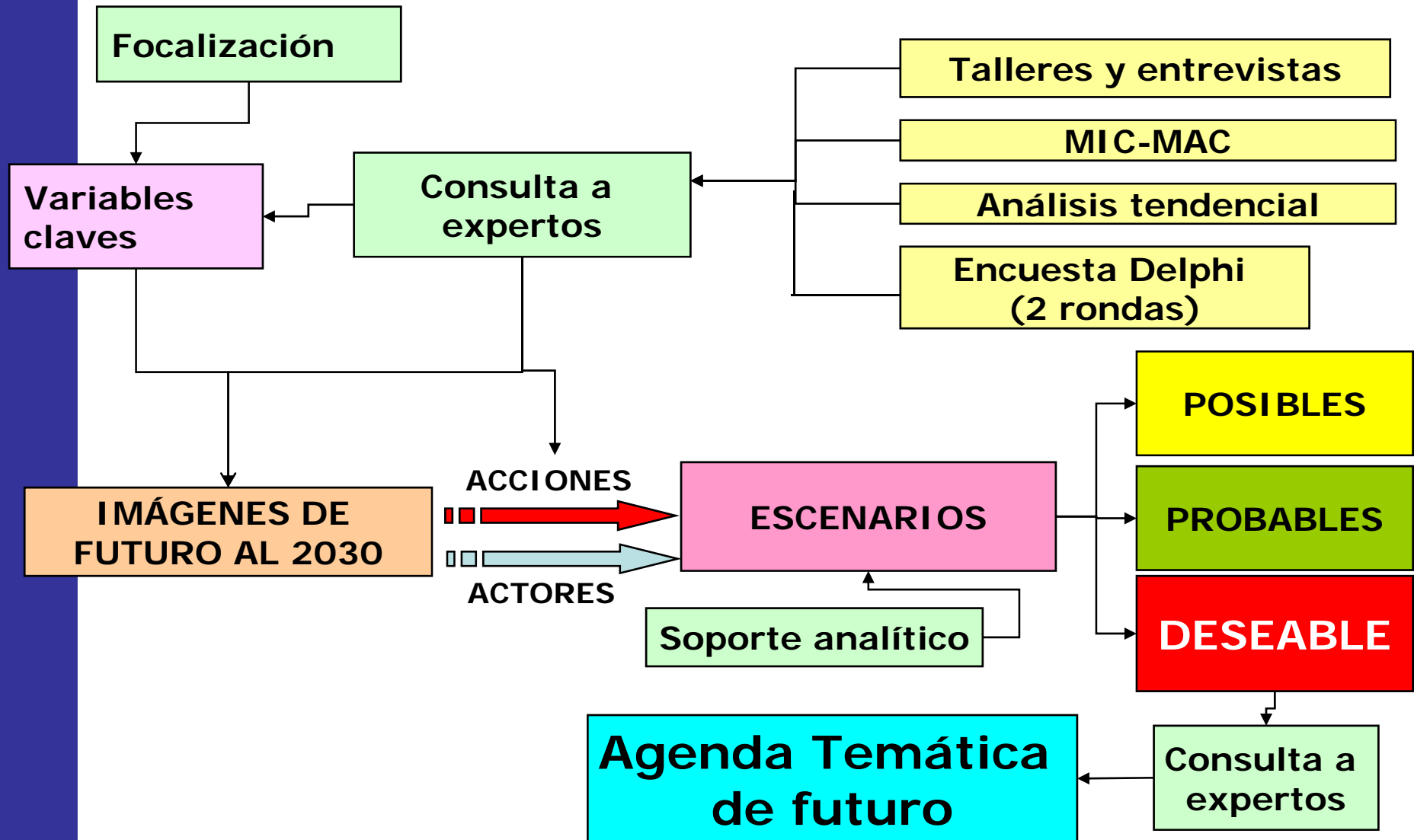
### 3. ESTUDIOS DE FUTURO

*Aplicación en el estudio “Usos y disponibilidad del agua al 2030 para el Valle de Aburrá y sus zonas de expansión”*

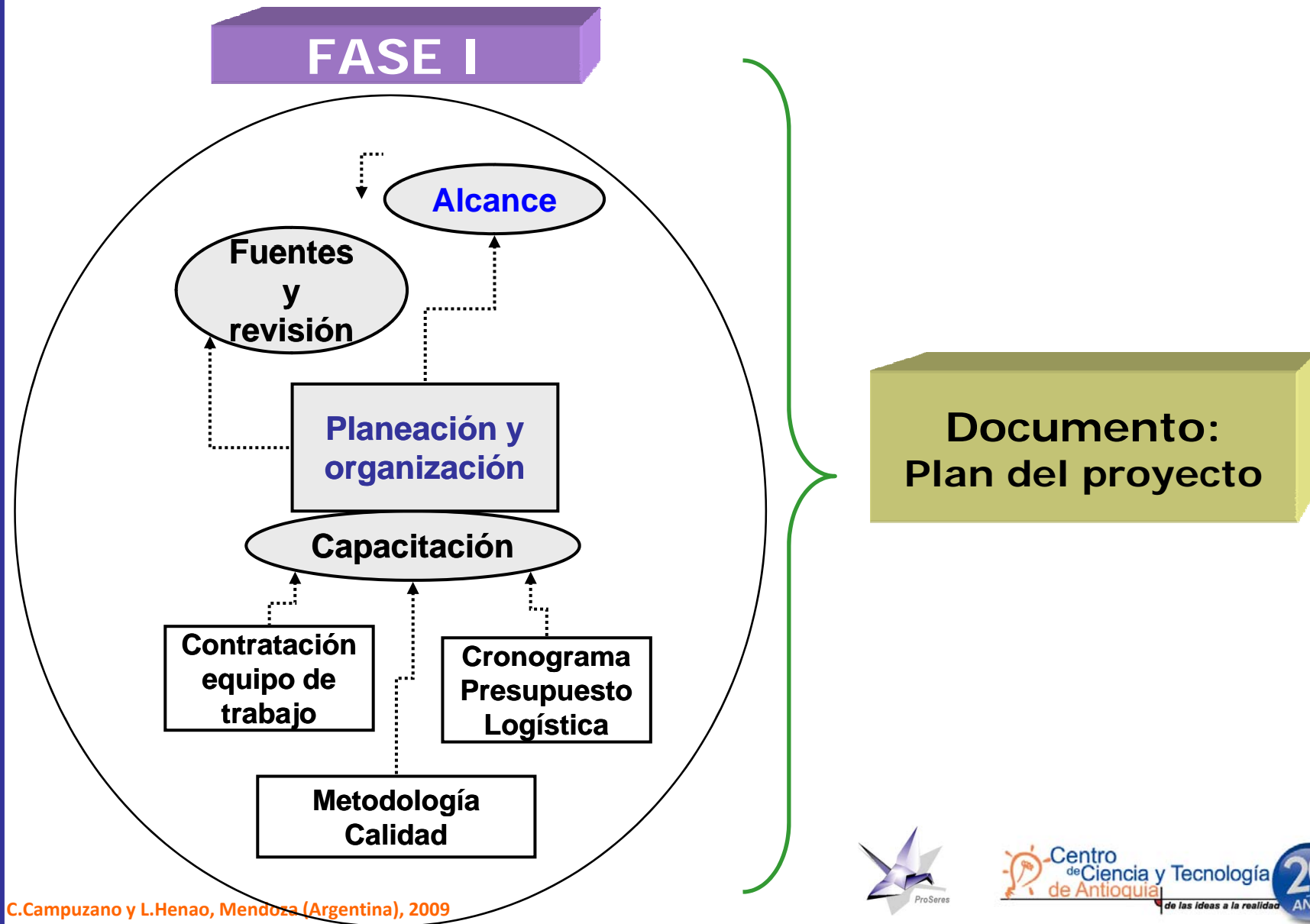
### 3.1. METODOLOGÍA. Modelo del proyecto



# Proceso de construcción de la Agenda Temática de Futuro



# Metodología: Planificación del proyecto



C.Campuzano y L.Henao, Mendoza (Argentina), 2009





## Metodología: Delimitación del sistema \*



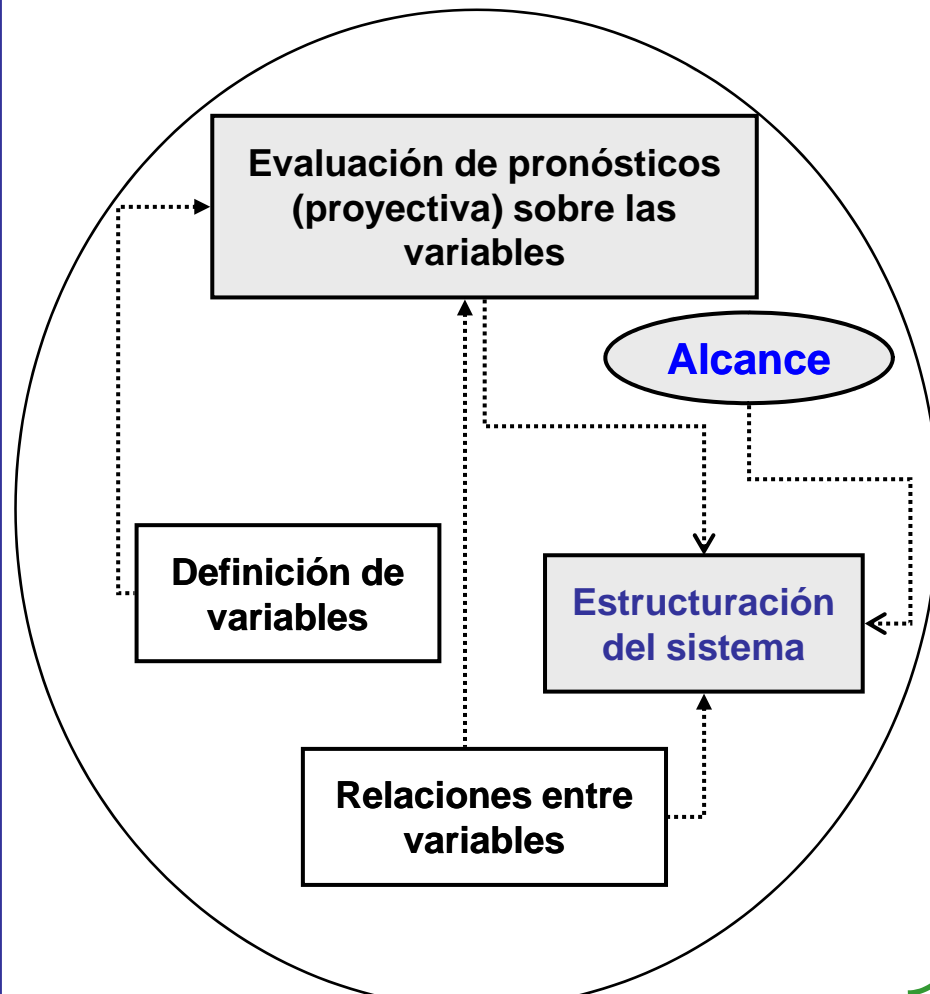
### Documento:

- Focalización
  - Geográfica
  - Cadena de valor
  - Mapa conceptual
- Revisión detallada de información secundaria
- Delimitación del sistema
  - Subsistemas
  - Variables
- Base de datos expertos

\*Sistema usos y disponibilidad del agua

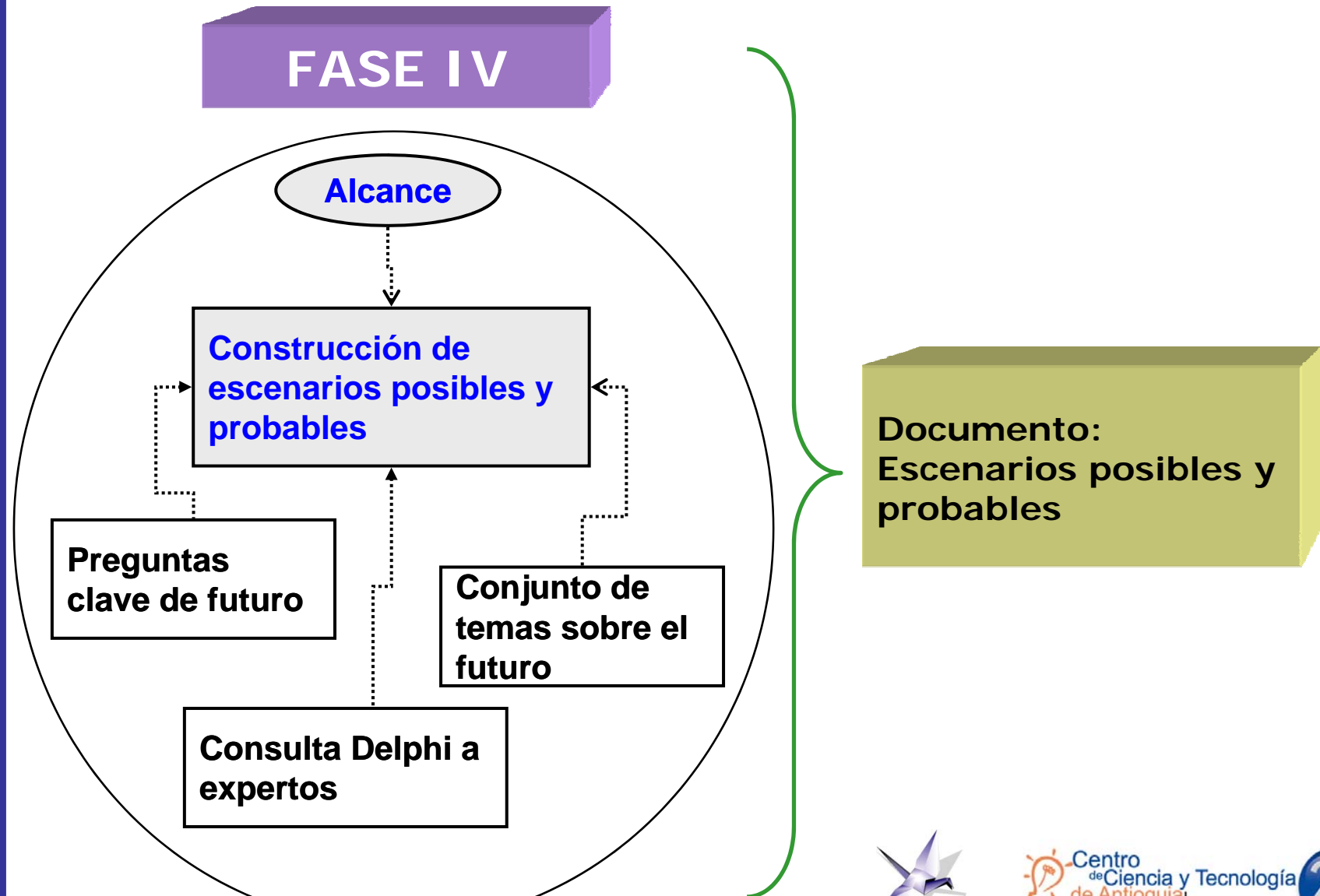
# Metodología: Proyectiva

## FASE III



**Documento:**  
-Evaluación de pronósticos existentes  
-Estructuración del sistema

# Metodología: Estudio de Futuro

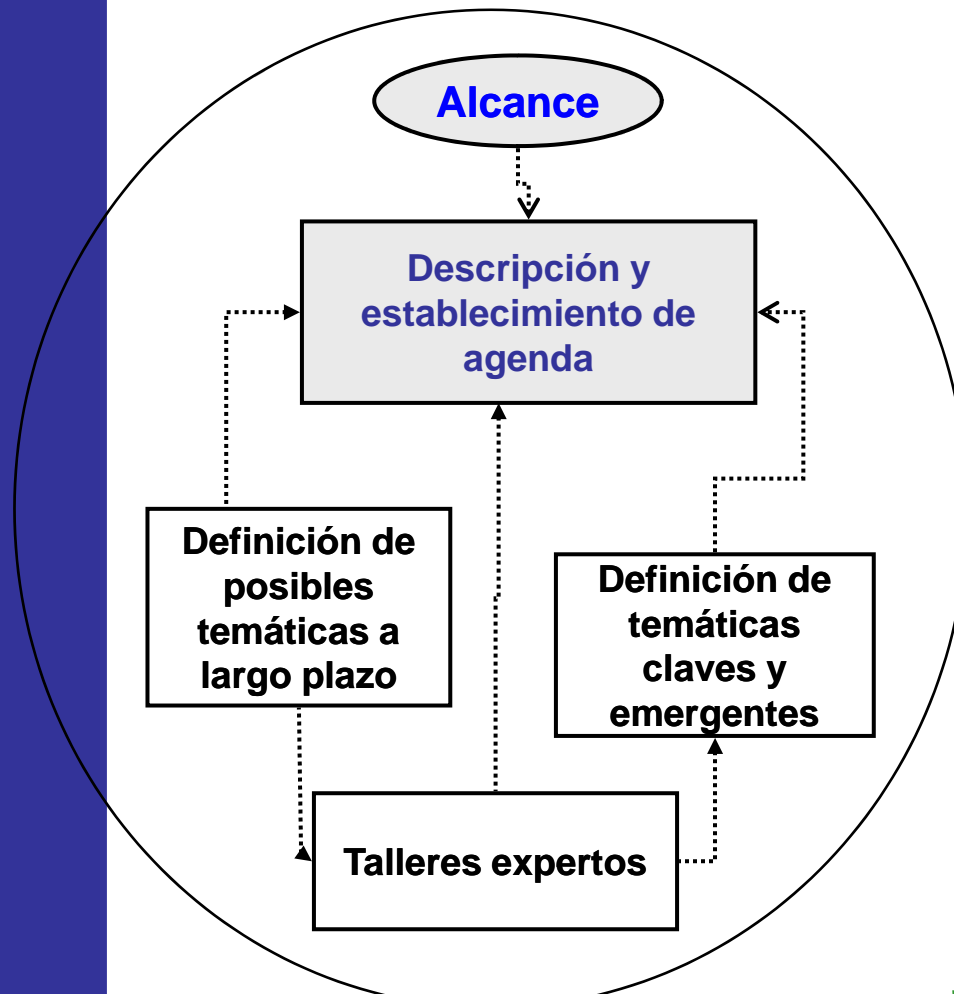


C.Campuzano y L.Henao, Mendoza (Argentina), 2009



# Metodología: Agenda de Futuro

## FASE II Etapa III



**Documento:**  
**Agenda temática**  
**de futuro 2030**  
**Usos y disponibilidad**  
**Agua Valle Aburrá**

## 3.2. RESULTADOS

### FOCALIZACIÓN

#### Delimitación geográfica

##### USOS EN EL VALLE DE ABURRÁ (SUBREGION)



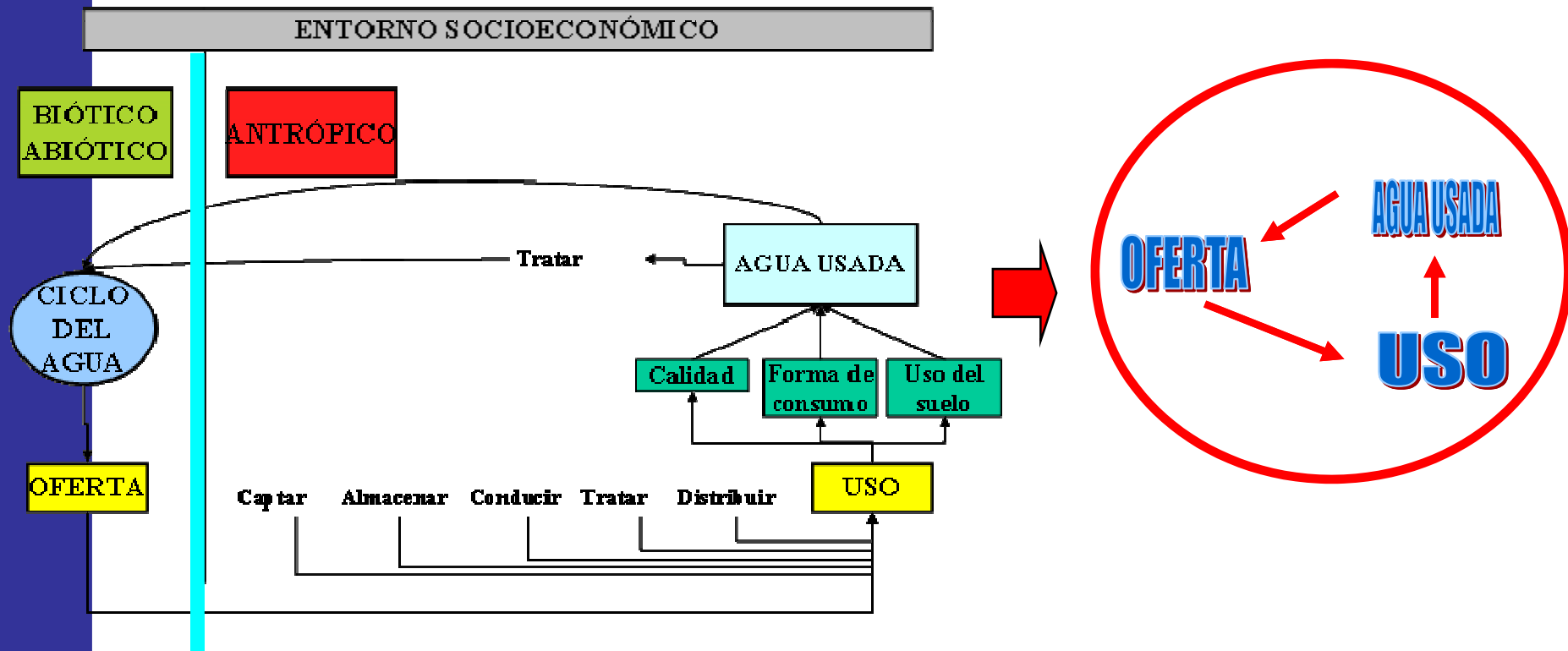
(Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín,  
2007 b)

Atlas Digital del POMCA

##### DISPONIBILIDAD PARA EL VALLE DE ABURRÁ



# Focalización



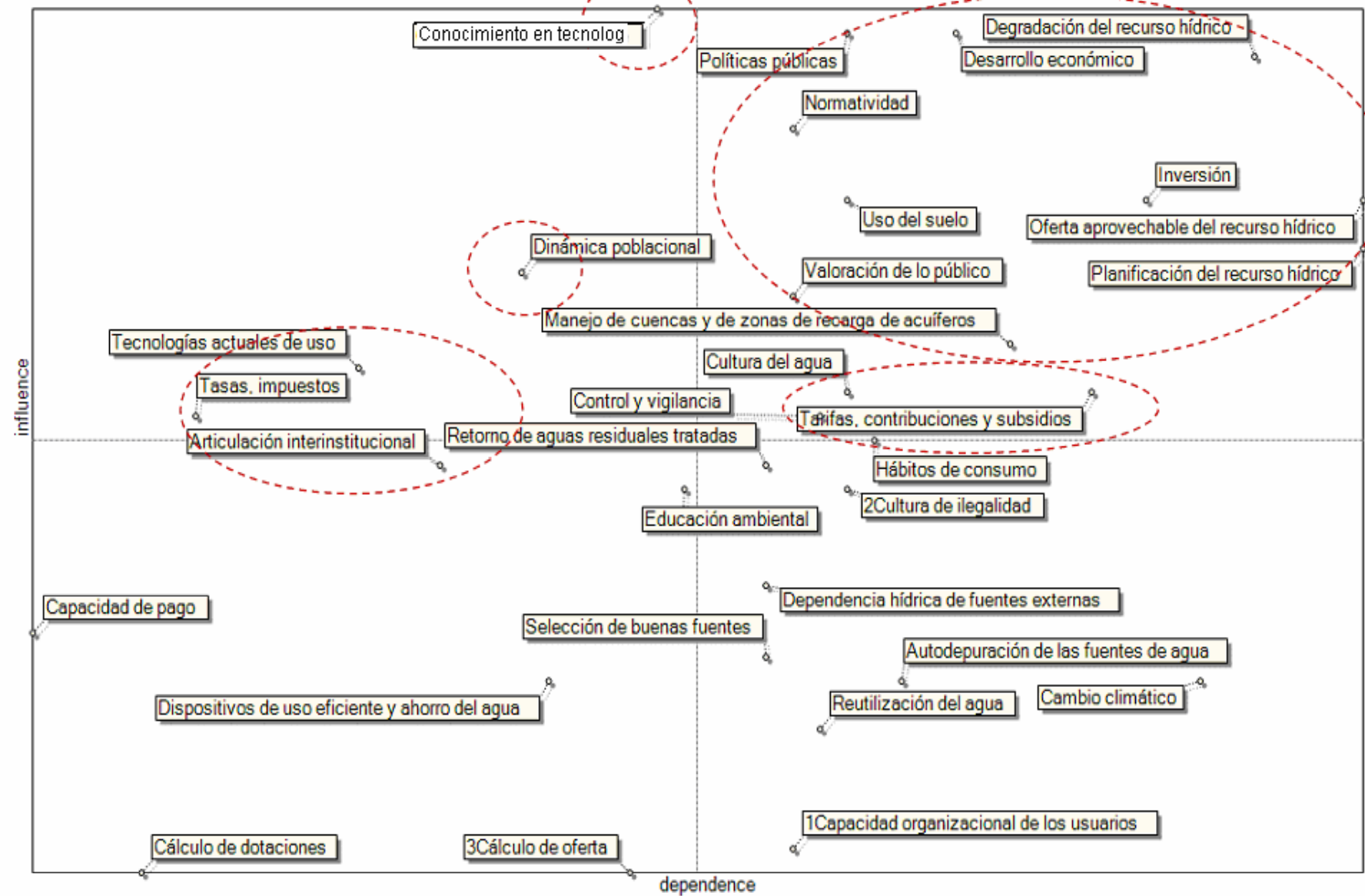


## Variables Claves del Sistema

SUBSISTEMA	VARIABLES
<b>Tecnológico</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conocimiento en tecnologías para mejoramiento de la calidad del Agua y prevención de la contaminación.</li><li>• Manejo de cuencas y de zonas de recarga</li><li>• Tecnologías actuales de uso.</li></ul>
<b>Económico</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tasas e impuestos.</li><li>• Tarifas, contribuciones y subsidios.</li><li>• Inversión. Desarrollo económico.</li></ul>
<b>Político</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Políticas públicas.</li><li>• Planificación del recurso hídrico.</li><li>• Control y vigilancia.</li><li>• Normatividad.</li></ul>
<b>Ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uso del suelo.</li><li>• Oferta aprovechable del recurso.</li><li>• Estado del recurso hídrico.</li></ul>
<b>Social</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cultura del agua.</li><li>• Hábitos de consumo.</li><li>• Valoración de lo público.</li><li>• Dinámica poblacional.</li></ul>



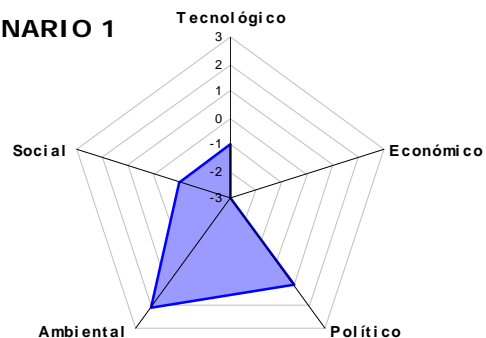
## Direct influence/dependence map



© LIPSOR-EPITA-MICMAC

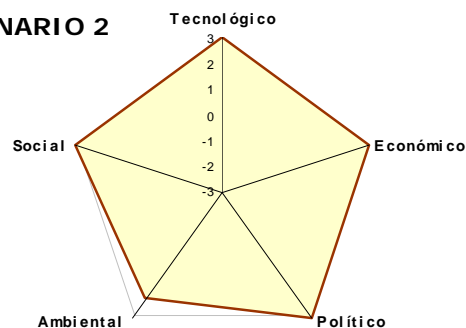
# Comparación entre Escenarios a partir de los subsistemas

**ESCENARIO 1**



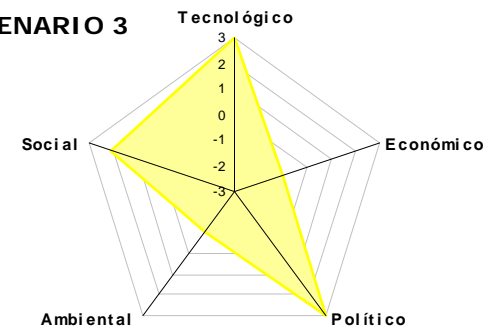
**Quien bien empieza bien acaba**

**ESCENARIO 2**



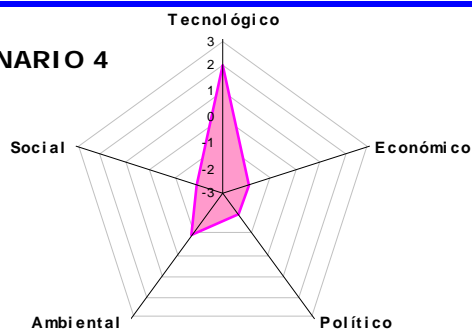
**Agua que no has de beber déjala correr**

**ESCENARIO 3**



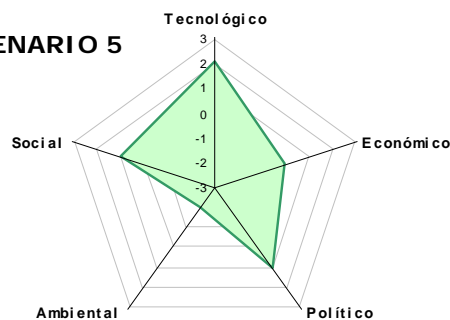
**Para atrás ni para coger impulso**

**ESCENARIO 4**



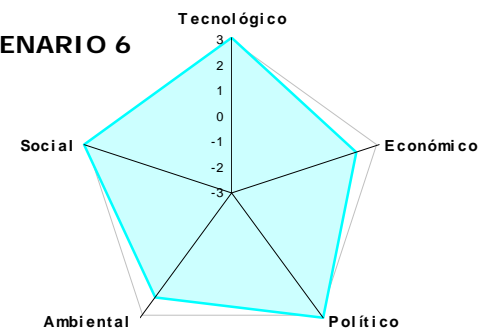
**Cuando la pobreza entra por la puerta el amor sale por la ventana**

**ESCENARIO 5**



**No todo lo que brilla es oro**

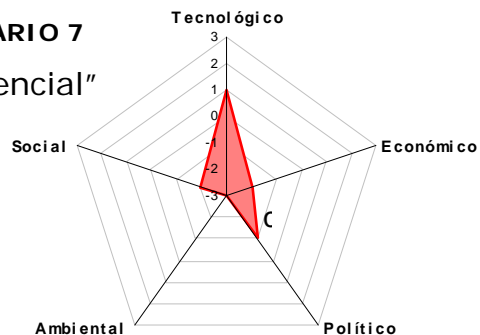
**ESCENARIO 6**



**El que siembra cosecha**

**ESCENARIO 7**

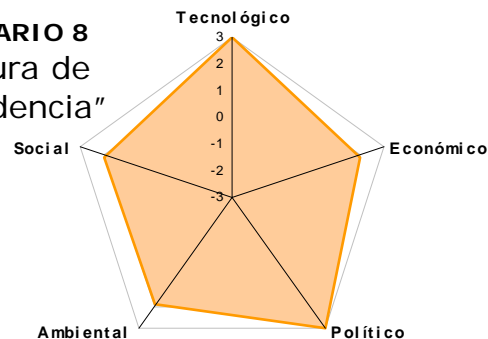
**"Tendencial"**



**Se está ahorcando con su propia soga**

**ESCENARIO 8**

**"Ruptura de la tendencia"**



**Nunca es tarde si la dicha es buena**

## Escala

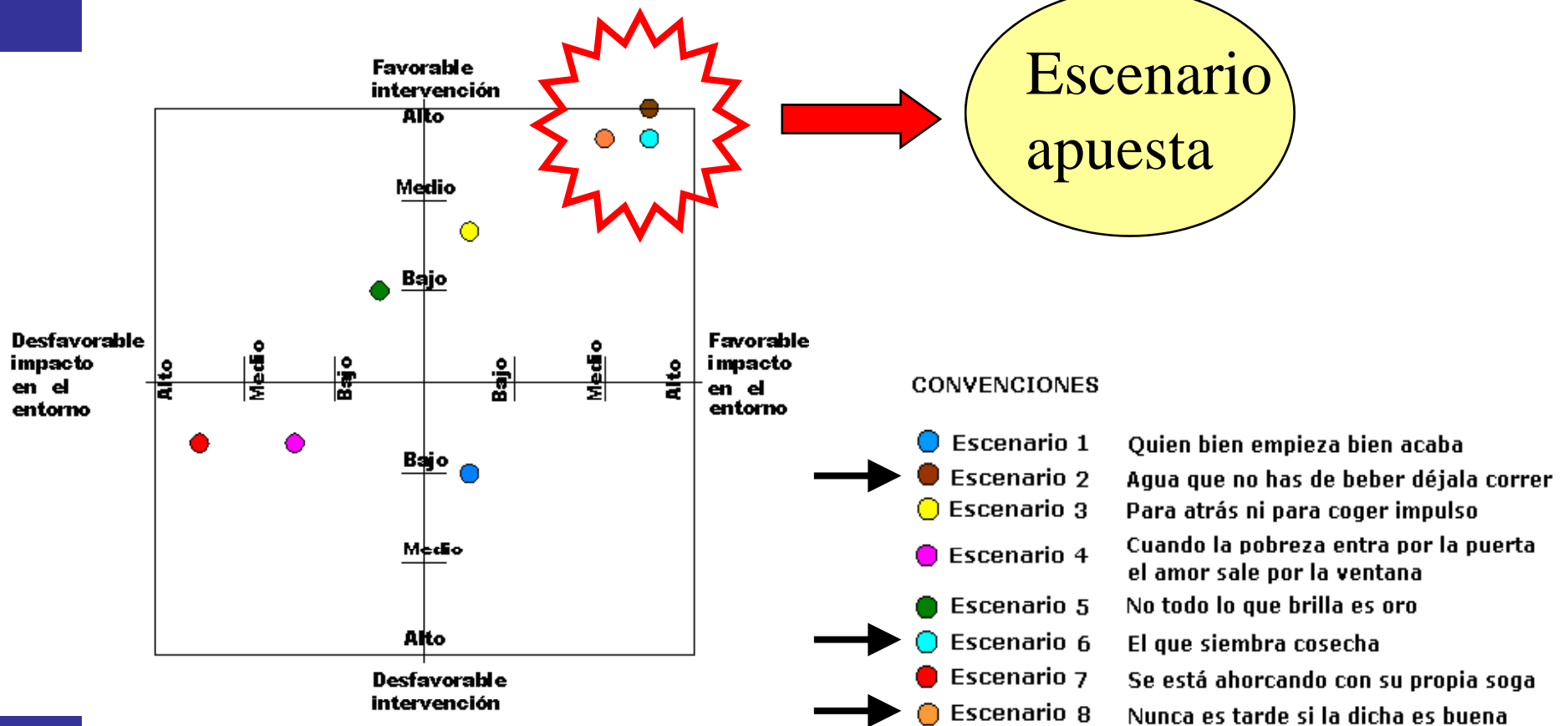
-3: Altamente desfavorable
-2: Medianamente desfavorable
-1: Bajamente desfavorable
0: Neutro
1: Bajamente favorable
2: Medianamente favorable
3: Altamente favorable

# Construcción del escenario apuesta

## IMPACTO EN EL ENTORNO:

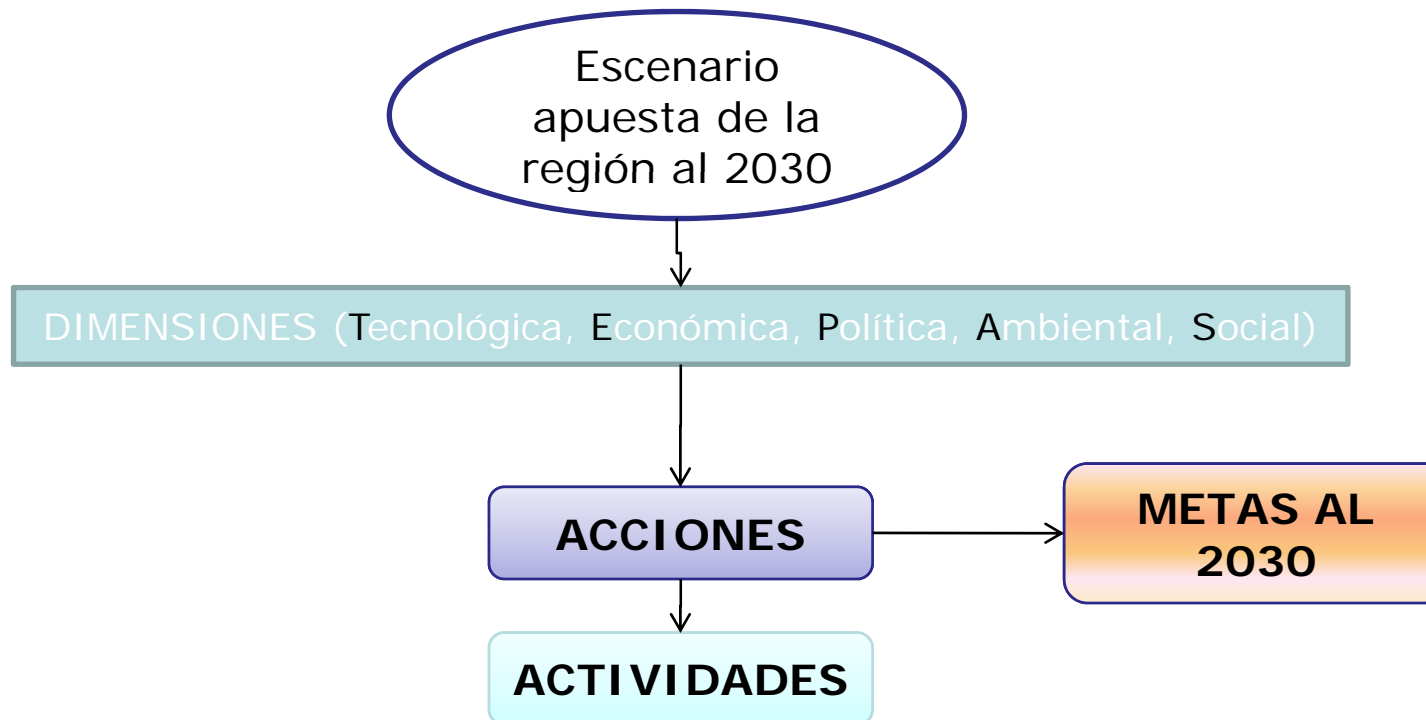
Ambiental y Social

**INTERVENCIÓN:** Tecnológico,  
Económico, Político



## Agenda Temática de Futuro

Agenda Temática de futuro en usos y disponibilidad del agua al 2030 para el Valle de Aburrá y sus zonas de expansión; estructura:





## Ejemplo de una acción obtenida en la Agenda Temática de Futuro

- **Dimensión Ambiental**

- Gestión integral y participativa, de los recursos hídricos

“Debe garantizarse el uso de agua segura para determinadas actividades en el mediano plazo, para lo cual se hace necesario el vigilar el cumplimiento de los objetivos y criterios de calidad de las descargas a las fuentes superficiales; de forma continua y constante a lo largo del tiempo”.

**Meta asociada a la acción:** “Al 2030 el 100% de las cuencas deberán poseer con un Plan de Ordenación y Manejo ejecutado y monitoreado, contarán con un comité de cuenca en actuación, cumplirán totalmente con los objetivos de calidad establecidos para cada una de las fuentes; y realizarán un aprovechamiento sostenible en las áreas de producción”

## 4. CONCLUSIONES

C.Campuzano y L.Henao, Mendoza (Argentina), 2009



# ¡GRACIAS!

**Claudia Patricia Campuzano Ochoa**

[ccampuzano@cta.org.co](mailto:ccampuzano@cta.org.co)

Coordinadora Cátedra del Agua

Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia

[www.cta.org.co](http://www.cta.org.co)

Teléfono: (57-4) 512 20 20

**Lucio Mauricio Henao Vélez**

[proseres@gmail.com](mailto:proseres@gmail.com)

Director

Proseres Prospectiva Estratégica

[www.proseres.com](http://www.proseres.com)

Teléfono: (57-4) 312 20 32

