

**Universidad Rafael Landívar –URL-**  
Dirección de Investigación  
Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas –FCAA-  
Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente –IARNA-

**Banco de Guatemala**  
Unidad de Estadística Ambiental  
**Instituto Nacional de Estadística**

# Recursos hídricos en Guatemala

## Cuenta Integrada de Recursos Hídricos

### - Taller sobre Contabilidad del Agua

CEPAL, Santiago de Chile, junio 2009-

César Ruiz – Instituto Nacional de Estadística

Enma Díaz– Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia

Jaime Luis Carrera– Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente

\* LA UNIVERSIDAD DE LOS GRANDES PROFESIONALES \*

EXCELENCIA  
ACADÉMICA CON  
VALORES

**Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA)**  
"Tras la verdad para la armonía"

 **Universidad  
Rafael Landívar**  
Tradicón Jesuita en Guatemala



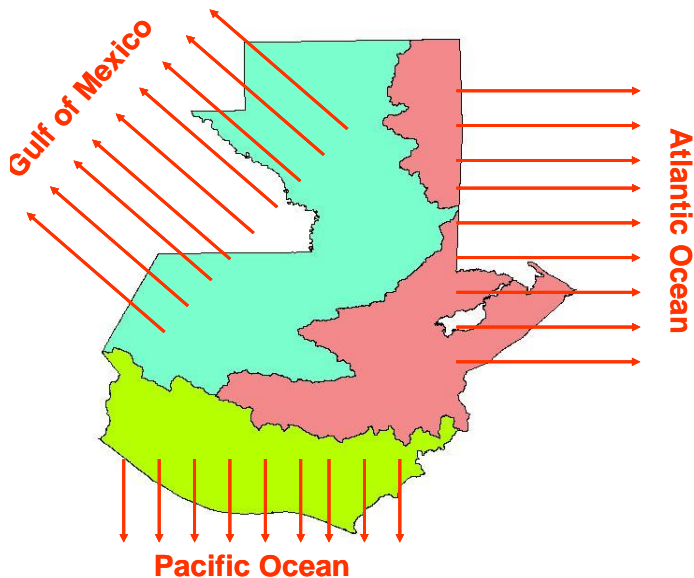
# Contenido

1. Introducción
2. Estadísticas de agua en Guatemala
3. Prioridades nacionales en el tema agua
4. Proyecto “Cuenta con Ambiente”
5. Cuenta Integrada de Recursos Hídricos
6. Próximos pasos



# 1.Introducción

# Datos generales



**Extensión territorial 108,889 km<sup>2</sup>**

**Población (2009): 13, 677, 845 hab**

Vert. Pacífico 22% ( 18c)

Vert. Del Pacífico 31% (19c)

Golfo de México 47% (10)

Lagos 920 km<sup>2</sup> (5)

Lagunas y lagunetas: 1930

Red hidrológica: 34 estaciones

Red meteorológica: 46 estaciones

# Información sobre agua

Fuente:	Oferta hídrica : disponibilidad anual (millones de m <sup>3</sup> )			
	Vertiente del Pacífico	Vertiente del Caribe	Vertiente del Golfo de México	Total
SEGEPLAN-BID	22,973.03	33,224.745	40,922.06	97,119.84
PERFAM 2006	23,808.84	23,612.45	45,967.20	93,388.49

Actividades	Usos del agua según fuente	
	SEGEPLAN-BID	PERFAM 2006 (para año 2005)
Uso doméstico	834	326
Uso agrícola Riego	3,957	1,886
Uso industrial	343	929
Uso minero	0.90	
Uso hidroeléctrico	4,453	4,511



# Agencias con responsabilidades en la gestión del agua

Atribución	Institución
Política, planificación y presupuesto	SEGEPLAN Ministerio de Finanzas Públicas
Investigación	INSIVUMEH INDE
Dirección	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación Ministerio de Energía y Minas Autoridades de Cuenca
Regulación	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales Ministerio de Salud y Asistencia Social Ministerio de Energía y Minas Instituto de Fomento Municipal
Otorgamiento de Derechos	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales Ministerio de Salud y Asistencia Social Ministerio de Energía y Minas Municipalidades
Conservación	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales INAB CONAP Autoridades de Cuenca
Vigilancia Administrativa	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales Ministerio de Salud y Asistencia Social
Vigilancia Judicial	Ministerio Público Procuraduría General de la Nación

# Distribución de competencias

Institución	Políticas	Planificación	Investigación	Normativas	Conservación
MARN	X	X		X	X
MAGA	X	X		X	
MSPAS	X			X	
MEM	X	X		X	
INSIVUMEH			X		
INFOM	X	X		X	
INDE					
CONAP	X			X	X
FONDOS SOCIALES					
EMPAGUA					
USAC			X		X
UVG			X		X
URL			X		X
ONG AMB.			X		X
MUNICIPALIDADES			X		
AUTORIDADES DE CUENCA					
SECTOR PRIVADO					



## 2. Estadísticas de agua en Guatemala



# Información disponible sobre el agua

## • INSIVUMEH:

- 46 principales estaciones meteorológicas: precipitación (mm y días de lluvia), temperatura (Mim.Max), humedad (Rel.Abs), velocidad del viento e insolación: promedios mensuales.
- Red hidrológica: 34 estaciones: información sobre vertientes, cuencas y subcuencas: extensión, caudales mensuales.
- Características físicas: temperatura, conductividad, saturación de oxígeno, oxígeno disuelto, potencial de hidrogeno.
- Características químicas: carbonatos, bicarbonatos, calcio, magnesio, litio, cobre, fluoruros, amonios, cloruros, fosfatos, sulfatos, silicatos, nitratos (valores promedios mensuales de los 15 principales ríos de Guatemala).
- Mapas: Atlas hidrológico, cuencas y ríos, caudales de los principales ríos (medio anual, año húmedo, mes crítico), curvas de duración de caudales, isoyetas medias anuales, lluvias, evapotranspiración
- Atlas climático.



- Otras fuentes de datos ambientales:
  - Autoridades Para el manejo de los lagos AMSA, AMSCLAE, AMASURLI.
  - MARN: calidad del agua (medición de 5 indicadores municipales)
  - MSPAS: sobre atención al medio: saneamiento ambiental
  - INAB, CONAP, Municipalidades, ONG's y universidades
- Información económica:
  - BANGUAT, MAGA, MEM.
- Información social:
  - INE: Hogares con acceso a agua (Censo-Encovi)
  - ONG's e universidades
  - MSPAS



# Sistema Estadístico Nacional

- **Oficina Coordinadora Sectorial de Estadísticas de Ambiente y Recursos Naturales (OCSE-Ambiente)**
- **Comisión de Estadísticas del Agua:**
  - Coordinar, estandarizar e integrar un sistema de información de estadísticas del agua
- **Proyectos en estadísticas del agua**
  - Generación de un sistema de encuestas del agua
  - Inventario Nacional de Fuentes de Agua
  - Inventario de estadísticas del agua



### 3. Prioridades nacionales en el tema agua

# Gabinete interinstitucional del agua

- Agua y desarrollo humano
- Agua y desarrollo económico
- Agua y medio ambiente
- Agua y gobernabilidad
- Agua e información
- Agua y futuro

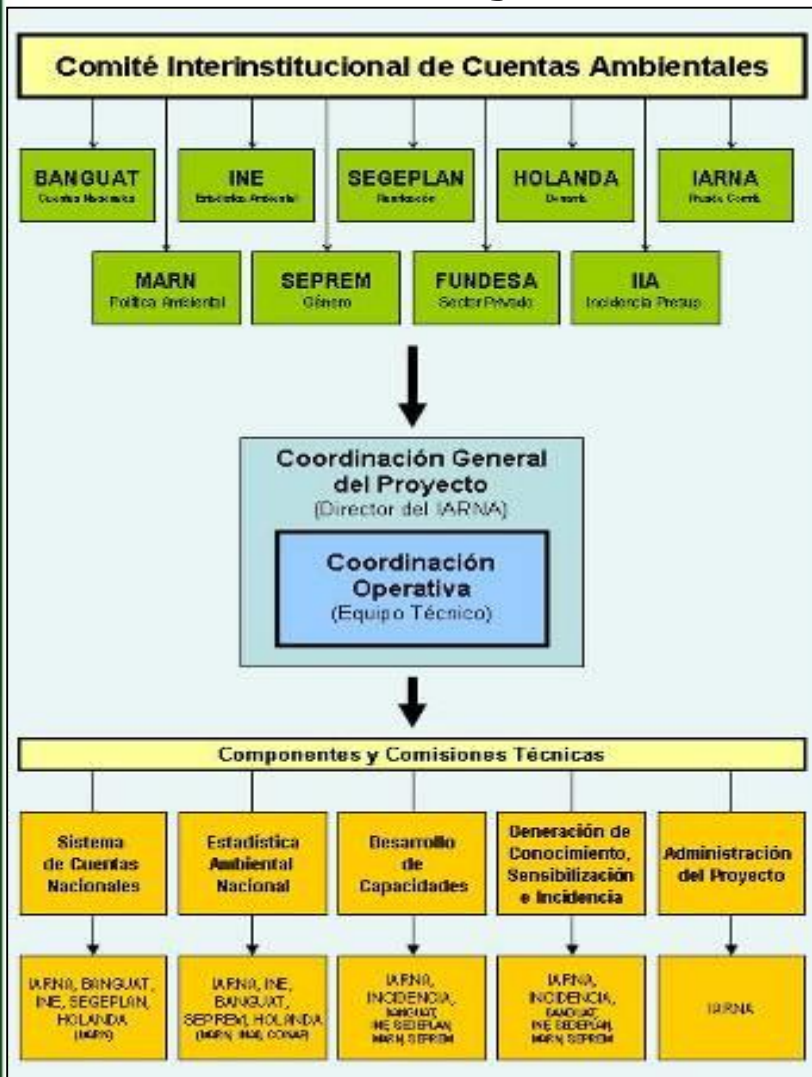




## 4. Proyecto "Cuenta con ambiente"



# Mecanismos de Ejecución del Proyecto



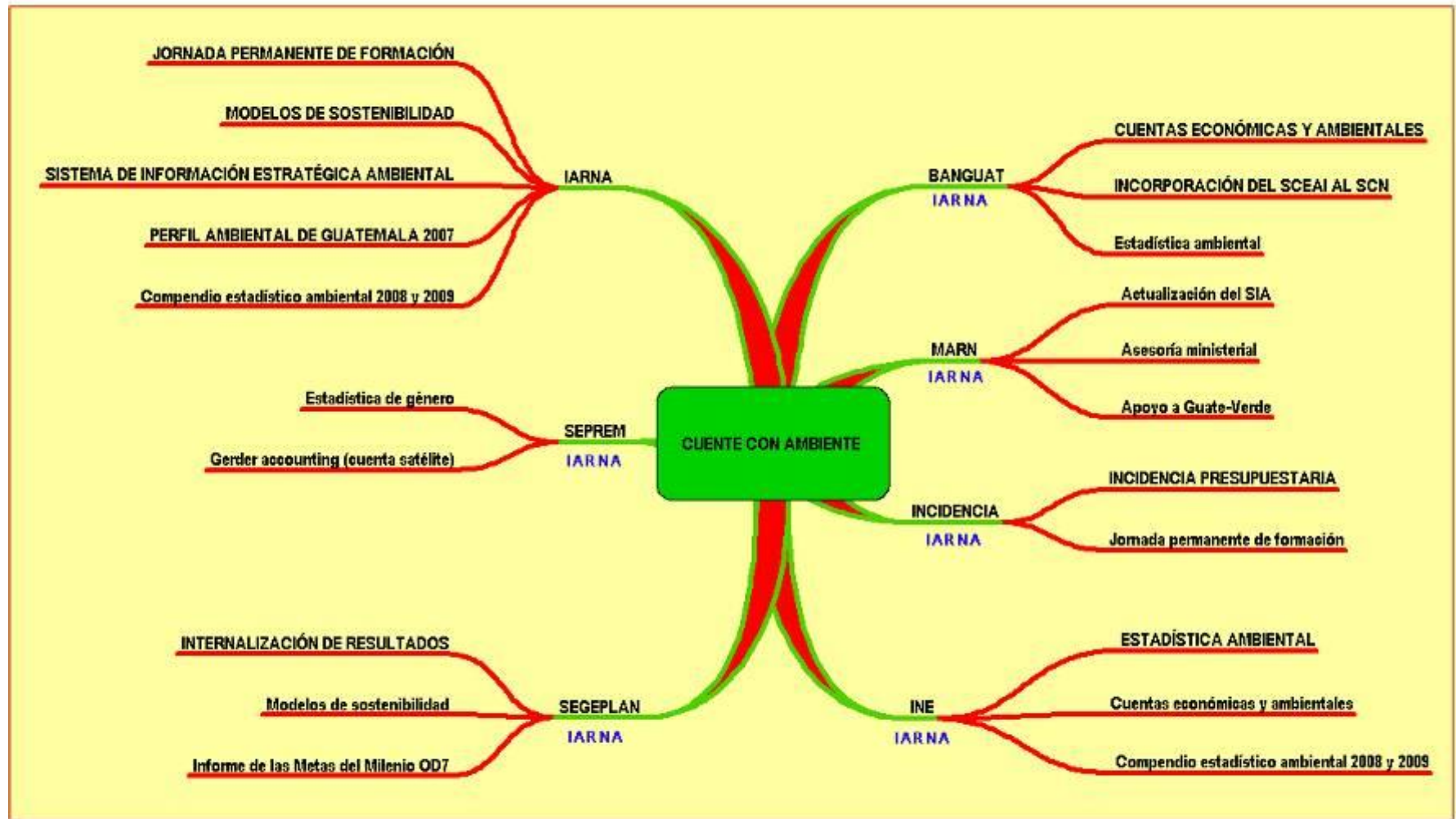
- Brindar orientación estratégica
- Proveer respaldo institucional del más alto nivel
- Dar seguimiento a los productos
- Internalizar los resultados

- Implementar las recomendaciones del CICA
- Facilitar la preparación de SCAEI
- Brindar orientación técnica
- Apoyar administrativamente a los socios

- Proveer apoyo técnico especializado
- Aprender haciendo
- Validar los productos
- Asegurar la calidad de los productos

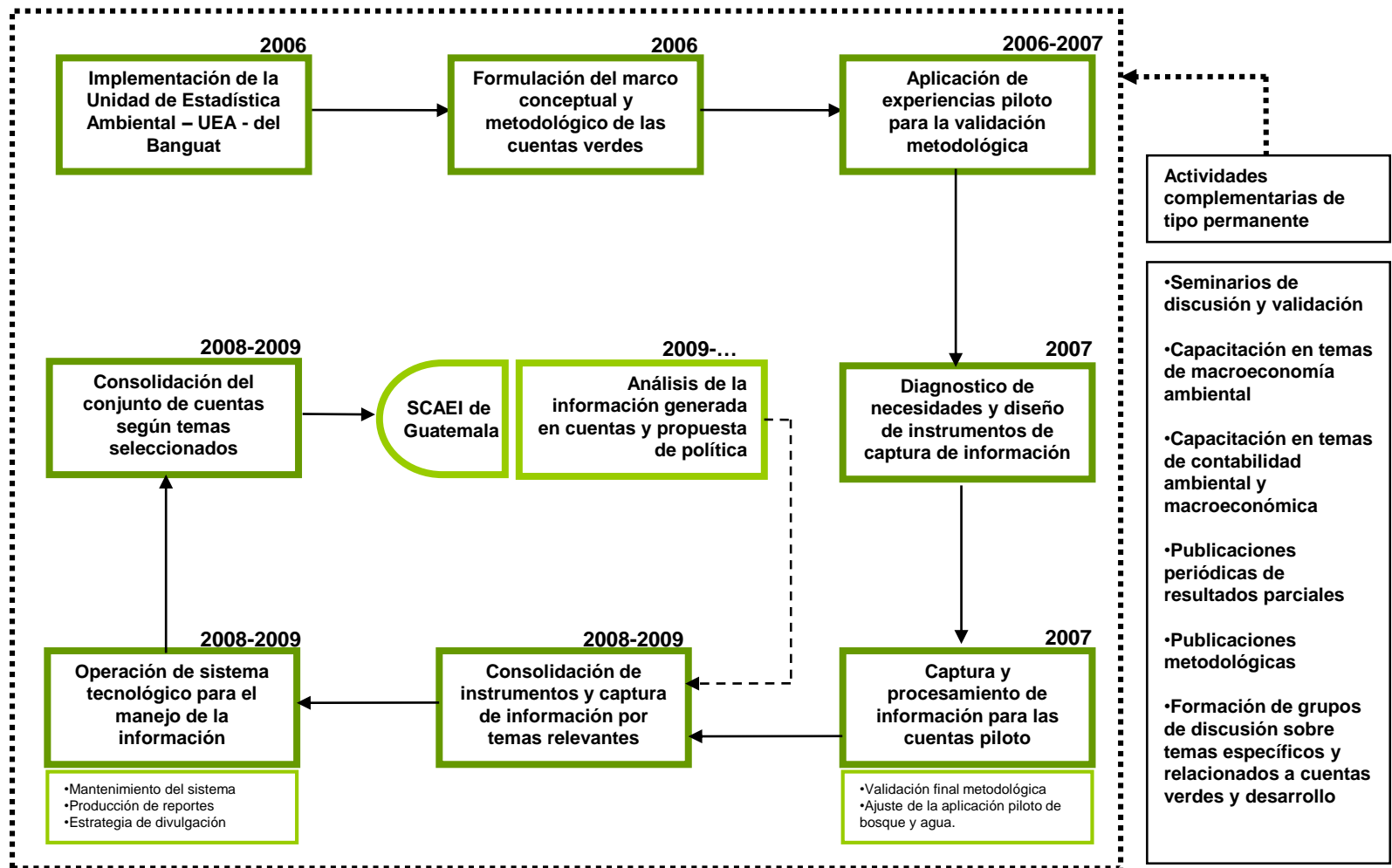
## 4. Proyecto "Cuenta con Ambiente"

UN. Stat.; CEPAL; WRI; DANE, Colombia; INEGI, México; CINPE, Costa Rica; Wageningen, Holanda.

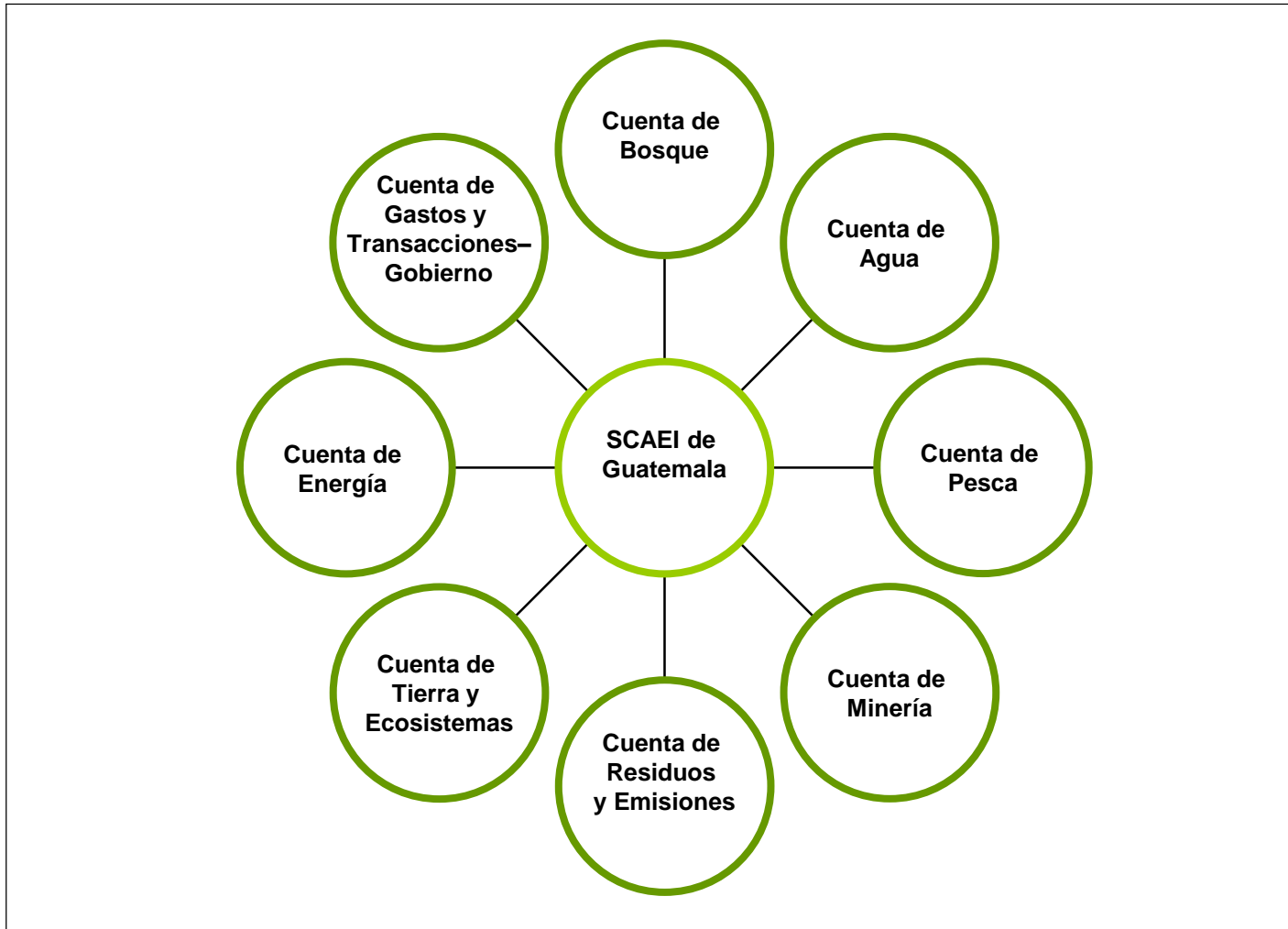


FUNDESA, CIEN, ASIES, CALAS; SNE (CONAP, INAB, etc); universidades y otras organizaciones

# Implementación en Guatemala



## Componentes del SCAEI Guatemala

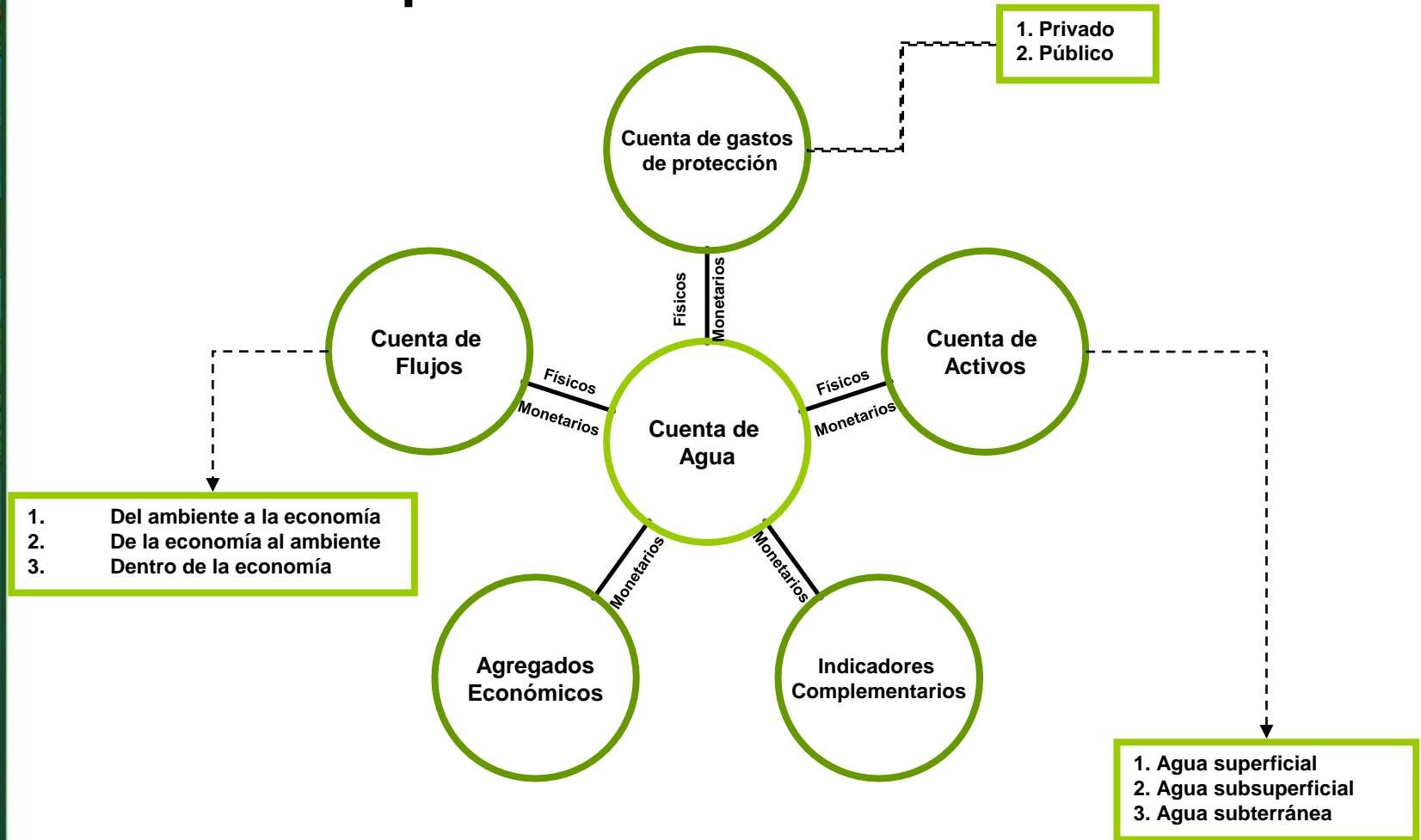






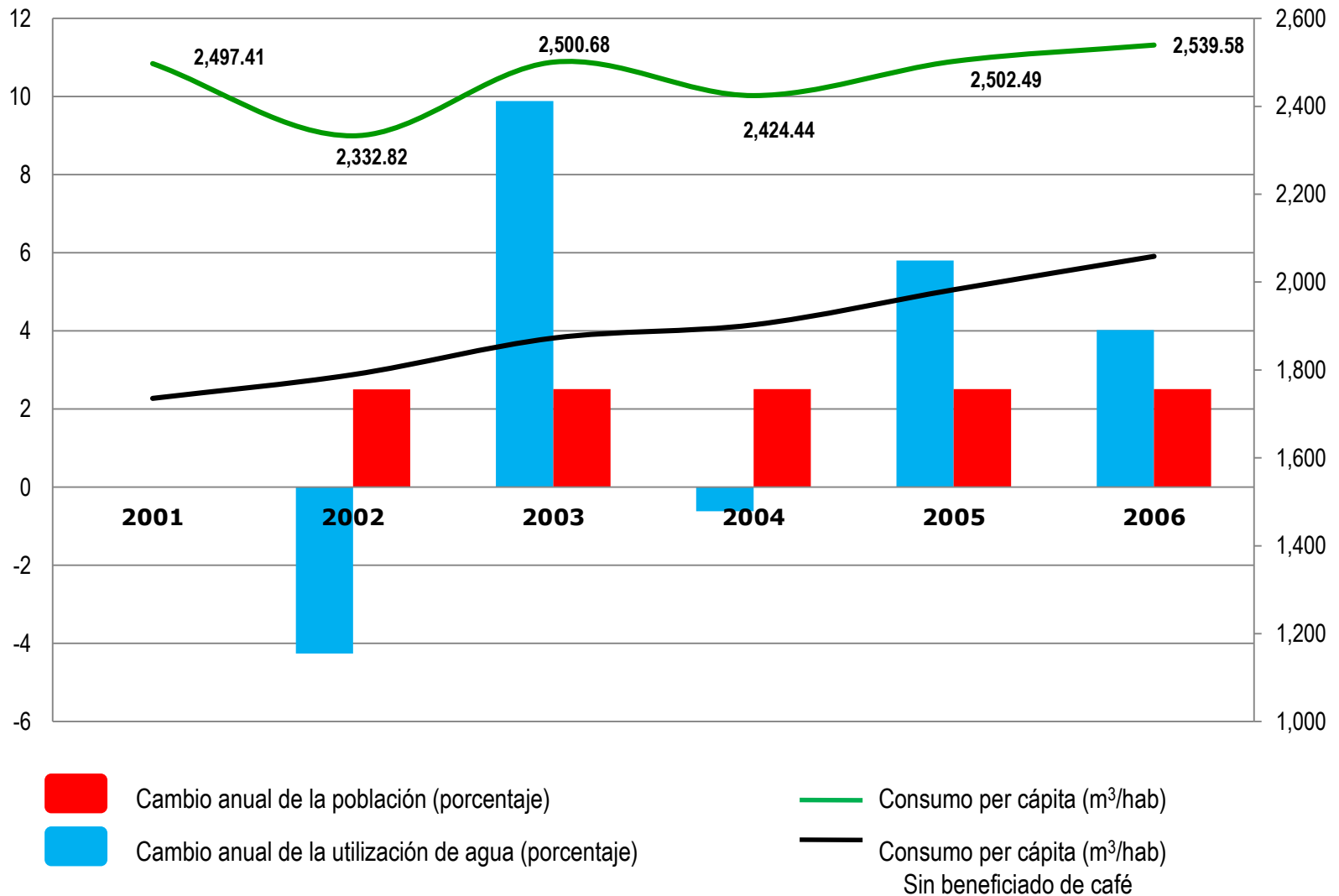
# 5. Cuenta Integrada de Recursos Hídricos

# La CIRH comprende

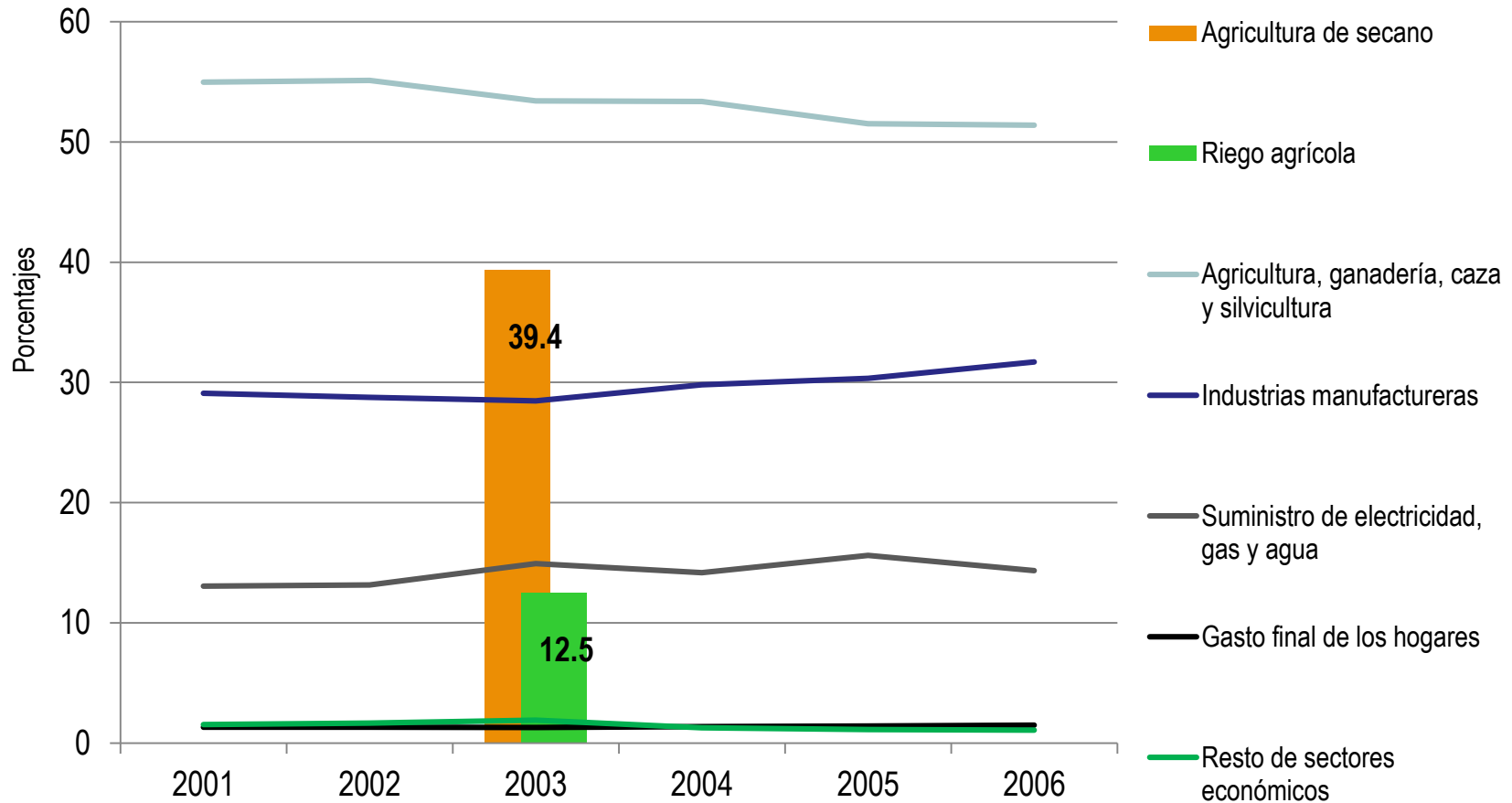




# Resultados generales



# Resultados: Usos del agua

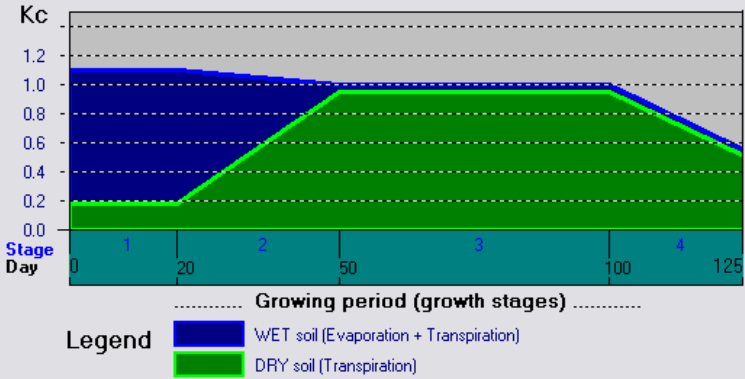


# Resultados: Usos del agua Agricultura

Cultivos	Utilización de agua		Total
	En condiciones de secano	Riego	
Banano	308,485,229	517,090,909	825,576,138
Café	2,541,335,533		2,541,335,533
Caña de azúcar	2,089,164,485	1,636,521,421	3,725,685,906
Cardamomo	674,366,183		674,366,183
Frijol	932,256,561		932,256,561
Maíz	3,820,696,316		3,820,696,316
Mango	87,470,637	80,795,454	168,266,091
Melón	31,868,075	126,376,488	158,244,563
Palma africana	421,783,475	469,444,799	891,228,274

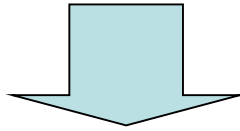
Growth stage	Length [days]	Period	Crop coefficient Kc	Mulch [%]
1. Initial stage	20	1 - 20	0.17 ↔ 1.10	0
2. Crop development stage	30	21 - 50	... ↔ 1.00	
3. Mid season stage	50	51 - 100	1.00	
4. Late season stage	25	101 - 125	1.00 ↔ 0.55	
TOTAL Growing period	125			

Crop type : Annual (Harvested dry)



•Características del cultivo

- +  
 •Eto  
 •Precipitación



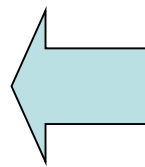
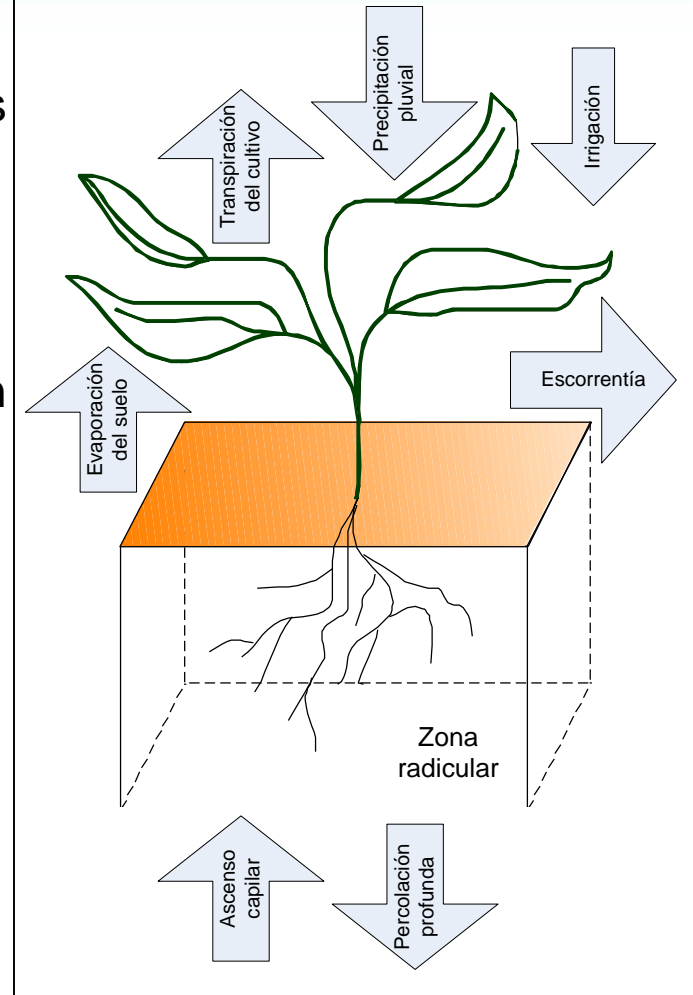
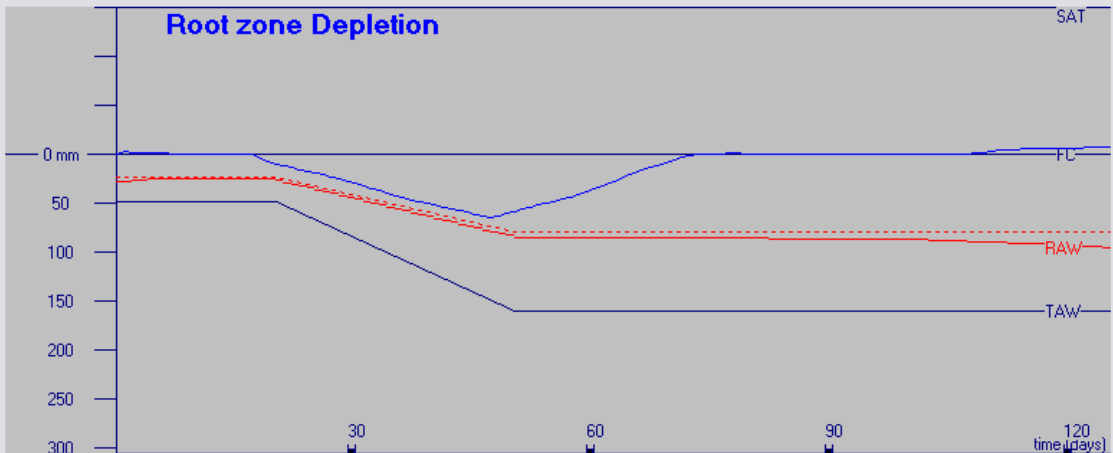
INPUT 17 September 2001 after cropping period

OUTPUT 16 September 2001 Ripening

Expected Yield : 100 %

ETo	3.6	Epot	0.1	Eact	0.1	Total (mm)	116.6
Rain	7.7	Tpot	1.9	Tact	1.9	Total (mm)	366.7
Irri	0.0	Events	0.0	Runoff	0.2	Total (mm)	7.3
				Infiltrated	7.6	Total (mm)	694.2
				Drained	5.4	Total (mm)	202.7
				Surface Water	0.0	Total (mm)	

Display options:  
 Soil Profile  
 Soil Reservoir  
 Root zone Depletion  
 Transpiration (act)



Demanda acumulada de agua por los cultivos

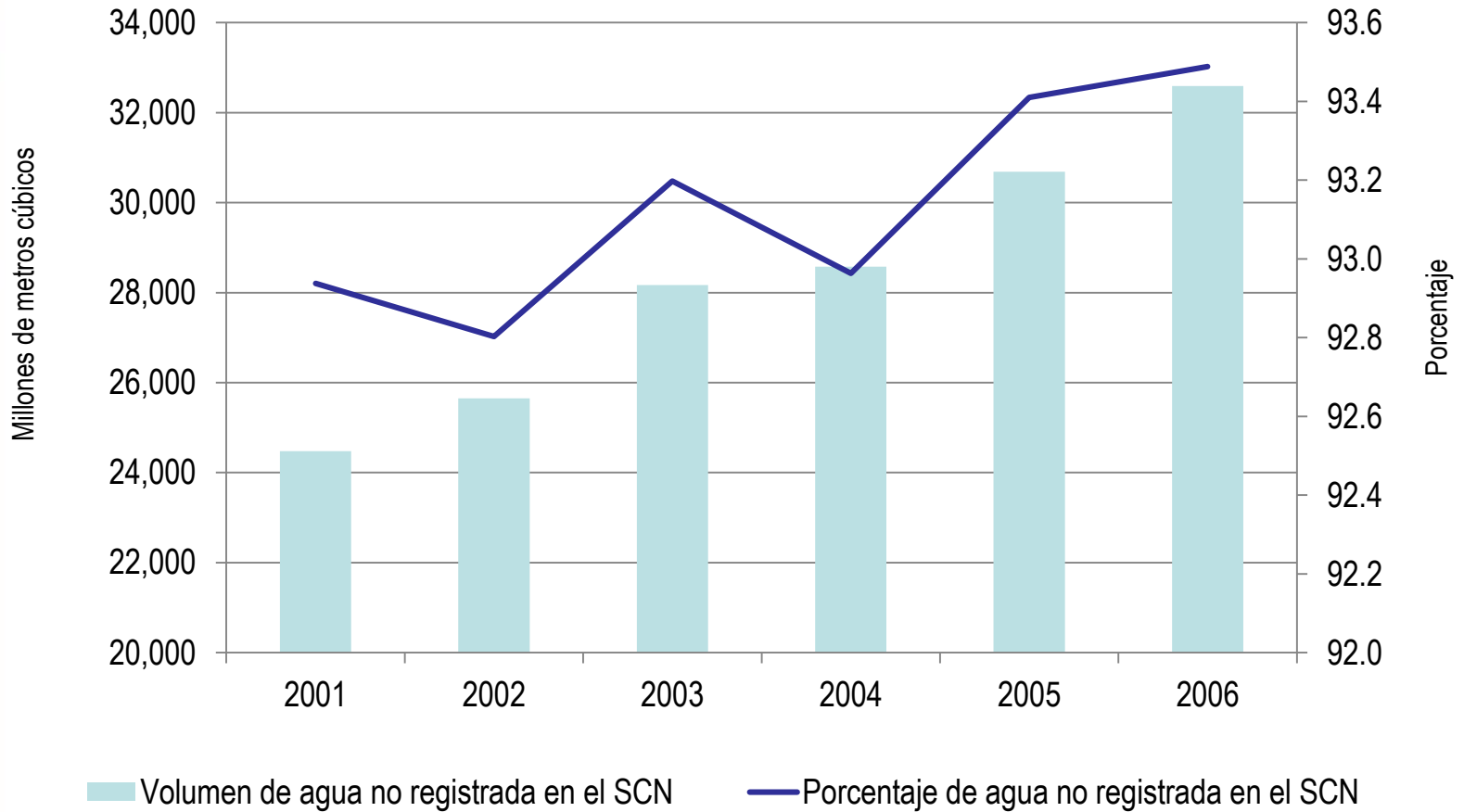


# Resultados:

## Usos del agua Industria

Industria	Volumen de agua (m <sup>3</sup> )
Beneficiado de café	7,591,184,950.80
Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	686,413,553.53
Elaboración de azúcar	217,001,823.10
Fabricación de jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir, perfumes y preparados de tocador	9,418,996.95
Elaboración de productos de panadería	8,363,876.80
Fabricación de otros productos textiles, excepto prendas de vestir.	8,026,219.62
Elaboración de otros productos de molinería n.c.p.	6,792,311.04
Fabricación de otras sustancias y productos químicos y fabricación de fibras textiles manufacturadas.	5,672,430.18
Producción de aguas minerales	5,352,741.70

# Resultados: Agua no registrada







# Consideraciones finales

- Flujos dentro de la economía (aguas residuales)
- Cuentas de emisiones y calidad
- Cuenta de activos
  
- Descripción mas adecuada de las interrelaciones agua-economía

# Resultados: Beneficios económicos

Actividades	Valor agregado generado (miles de quetzales)	Empleo formal a/ (empleos)	Intensidad en el uso del agua (m <sup>3</sup> /miles de quetzales)	Productividad en el uso del agua (quetzales/m <sup>3</sup> )
Agricultura y ganadería	20,905,626	145,672	751.15	1.33
Comercio al por mayor y al por menor	25,597,496	161,404	0.00	856,340.75
Explotación de minas y canteras	1,831,436	2,276	2.78	359.32
Industrias manufactureras	32,146,691	196,337	267.55	3.74
Suministro de electricidad, gas y agua	4,601,544	9,870	980.32	1.02
Construcción	8,439,108	22,705	10.39	96.25
Otras actividades de mercado	35,929,857.0		25.74	38.85
Actividades No de mercado	13,480,615		0.00	2,201,799.38
Gasto final de los hogares	n.a	n.a	n.a	n.a

# Lecciones aprendidas

- La CIRH:
- fortalece y amplía el conocimiento e información estadístico-científica acerca del estado y tendencias de las interrelaciones agua-economía;
- la cooperación es fundamental (entre oficinas generadoras de estadísticas, con departamentos relacionados a recursos hídricos, agricultura y planificación económica, con los proveedores de agua, con la comunidad científica, con los productores y usuarios del agua);
- Proceso debe de hacerse por fases, iniciando con los asuntos más importantes o factibles para el país
- Desafíos grandes en cuanto disponibilidad de información
- Experiencia piloto suelen ser de inmensa ayuda.



## 6. Próximos pasos

# Consideraciones finales

- Flujos dentro de la economía (aguas residuales)
- Cuentas de emisiones y calidad
- Cuenta de activos
  
- Descripción mas adecuada de las interrelaciones agua-economía





Gracias por su atención