Universidad Nacional Agraria La Molina

ICTA - UNALM

EPG Escuela de Posgrado

EPG - UNALM

DÍA MUNDIAL DEL AGUA

FORO

"AGUA PARA TODOS"

WATER FOR ALL

22 de Marzo de 2019

Auditorio de la Escuela de Posgrado – UNALM

9:00 am a 2:00 pm

013
eración
esfera
Agua"

2014
gua y
ergía"

2015
"Agua y
Desarrollo
Sostenible"

2016
"Agua y
Empleo

2017
"Agua y Agua

2018

2019
"Agua para Todos"

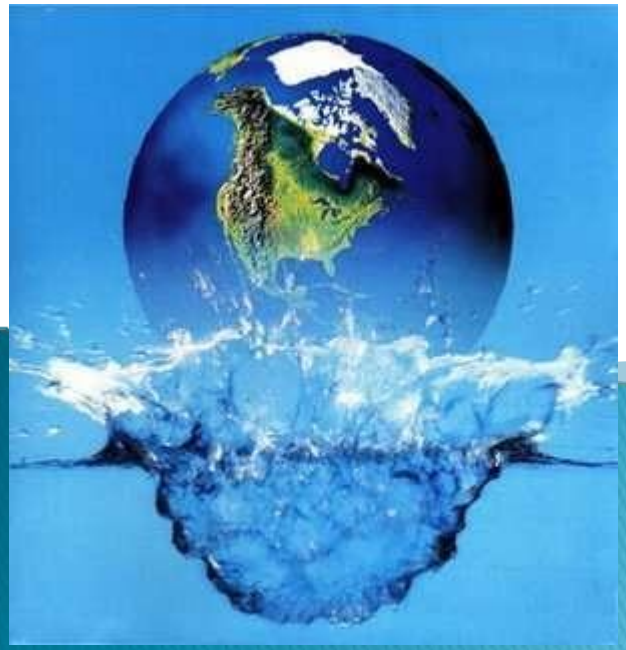
DÍA MUNDIAL DEL AGUA

FORO: AGUA PARA TODOS

EPG-UNALAM

22-03-2019

PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA PARA LA GESTIÓN DEL AGUA



Edilberto Guevara Pérez, PhD.
VOCAL DEL TNRCH-ANA
eguevara@ana.gob.pe

CONTENIDO

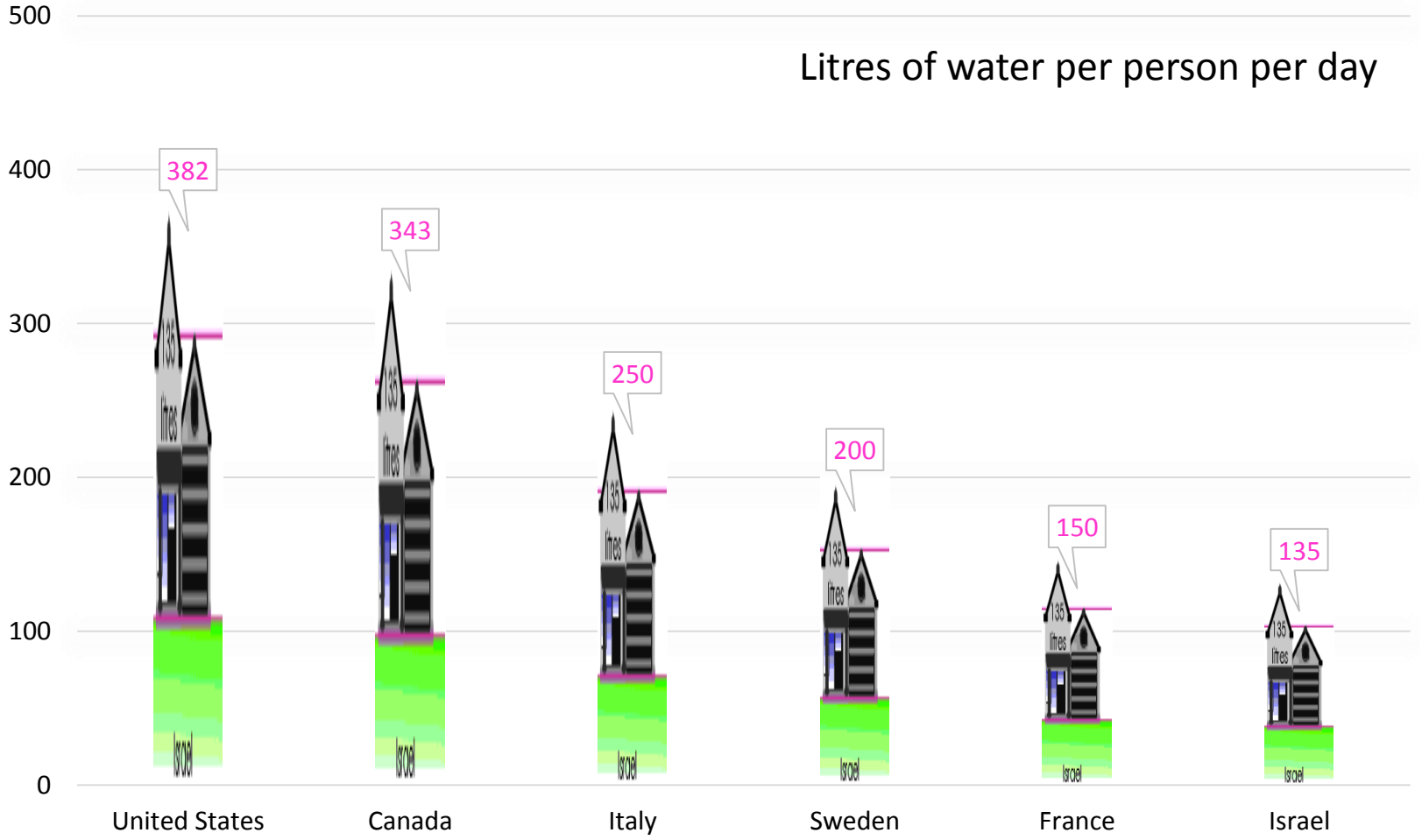
1. Situación General de los RRHH

2. Planificación hidrológica para la Gestión del Agua

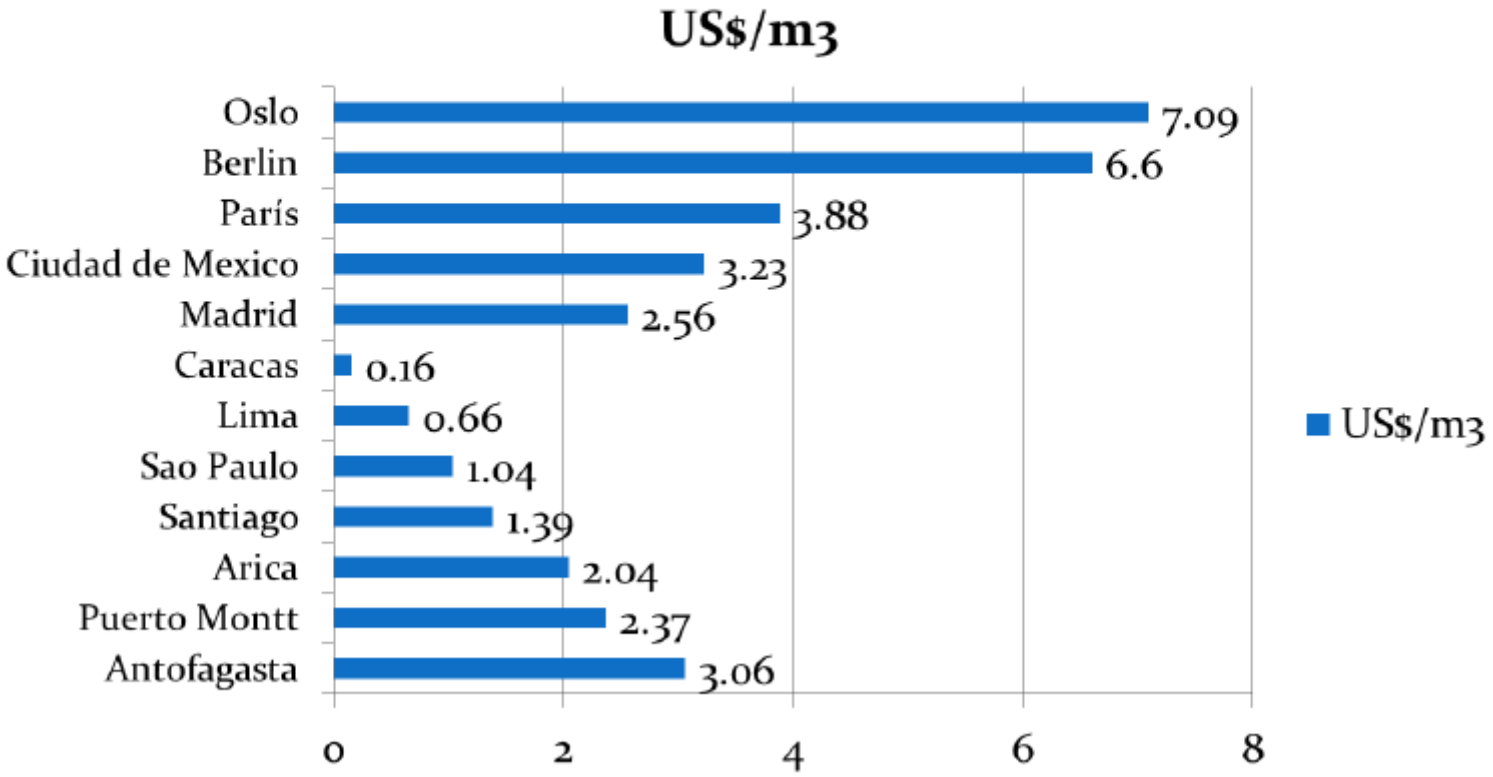
3. Planificación Hidrológica para la Gestión del Agua en Perú
4. La GIRH en Perú

- Progresivo incremento de la demanda de agua
- Aumento de la extracción, tanto subterránea como superficial. Tendencia al estrés hídrico
- Gestionar mejor los recursos hídricos. Planificar el uso
- Incrementar los recursos para la gestión
- Estar atentos a la calidad e impactos ambientales

Average daily domestic water use (per capita)

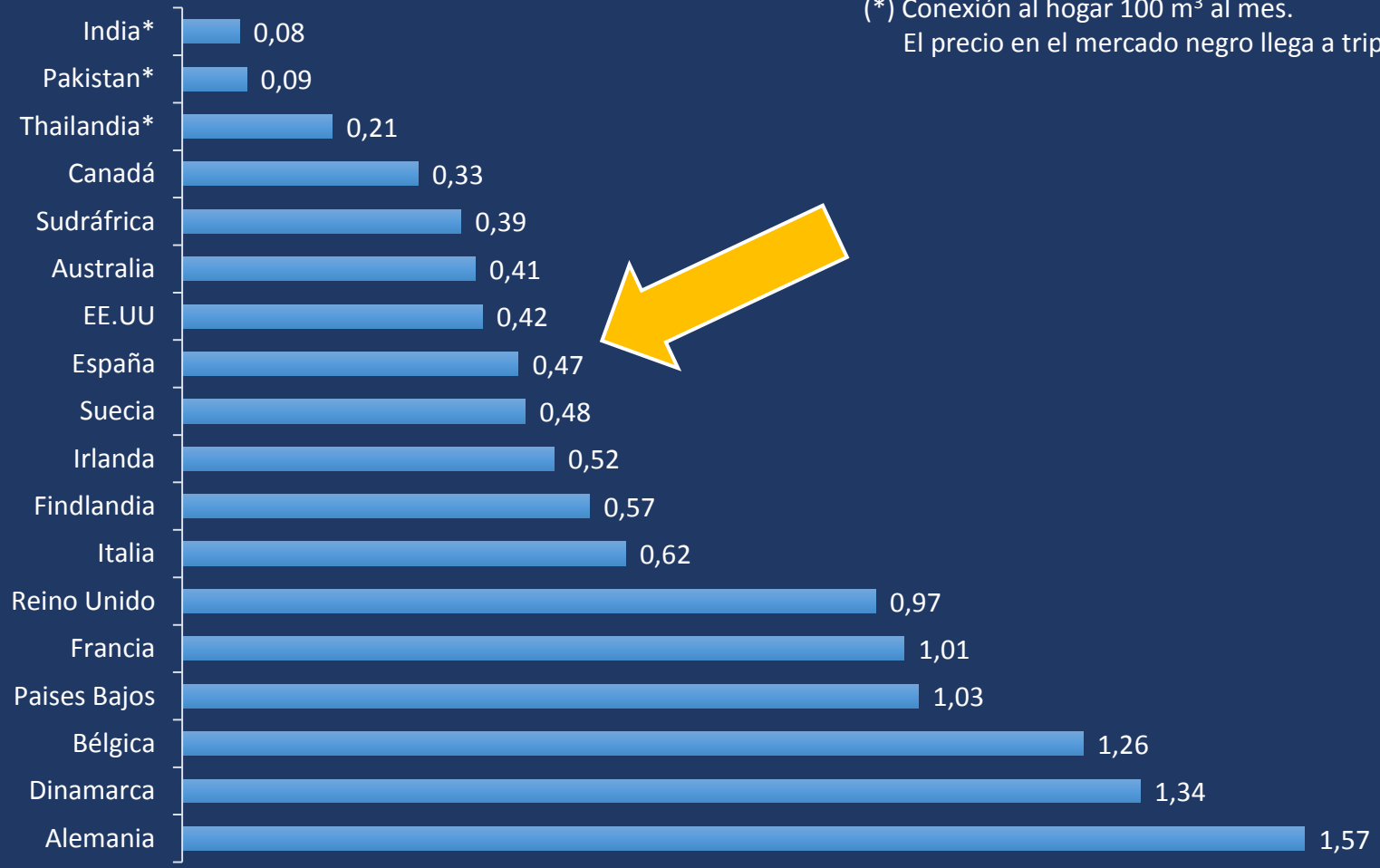


COSTO DEL AGUA POTABLE



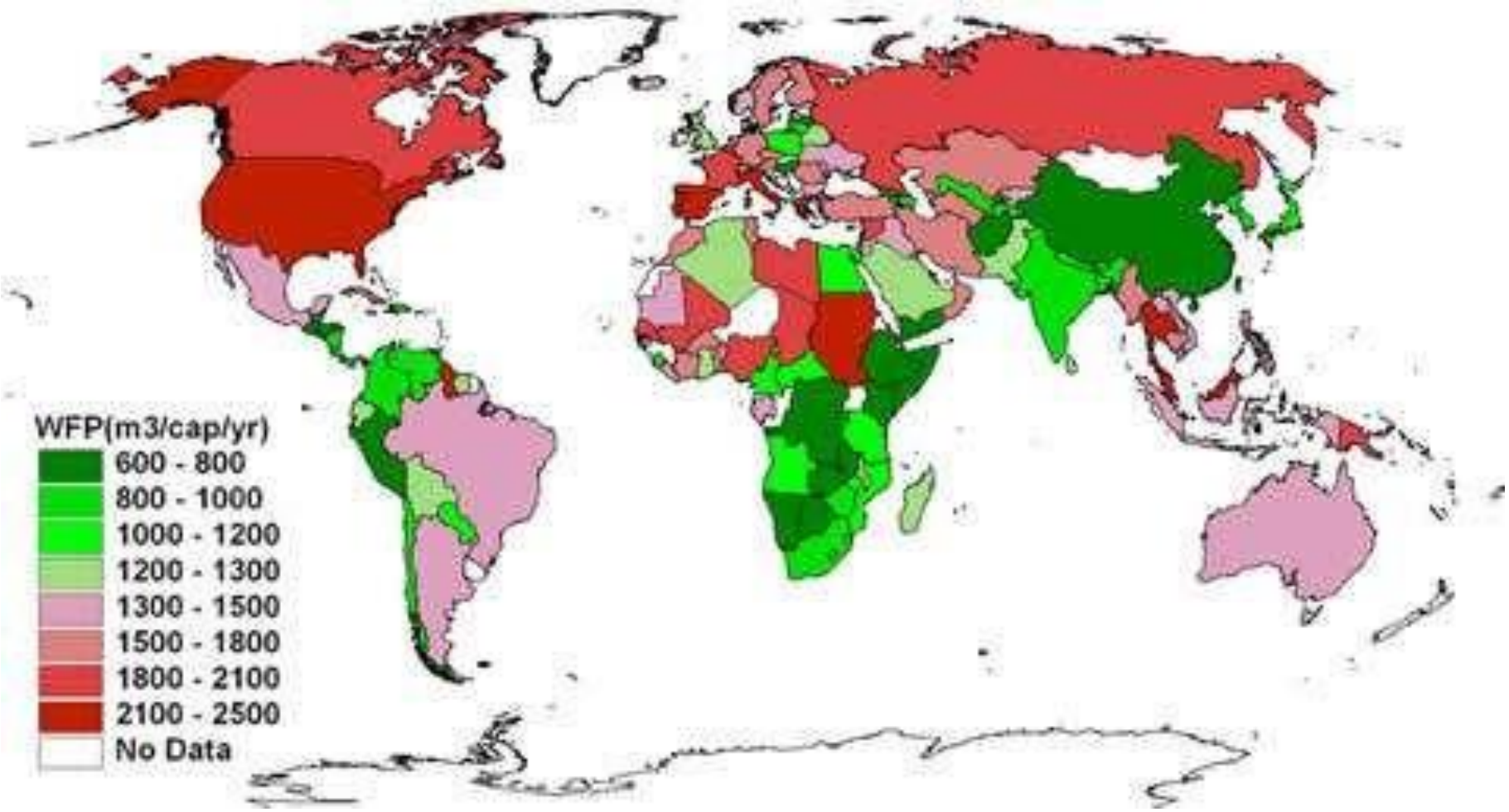
PRECIO DEL AGUA

(*) Conexión al hogar 100 m^3 al mes.
El precio en el mercado negro llega a triplicarse.

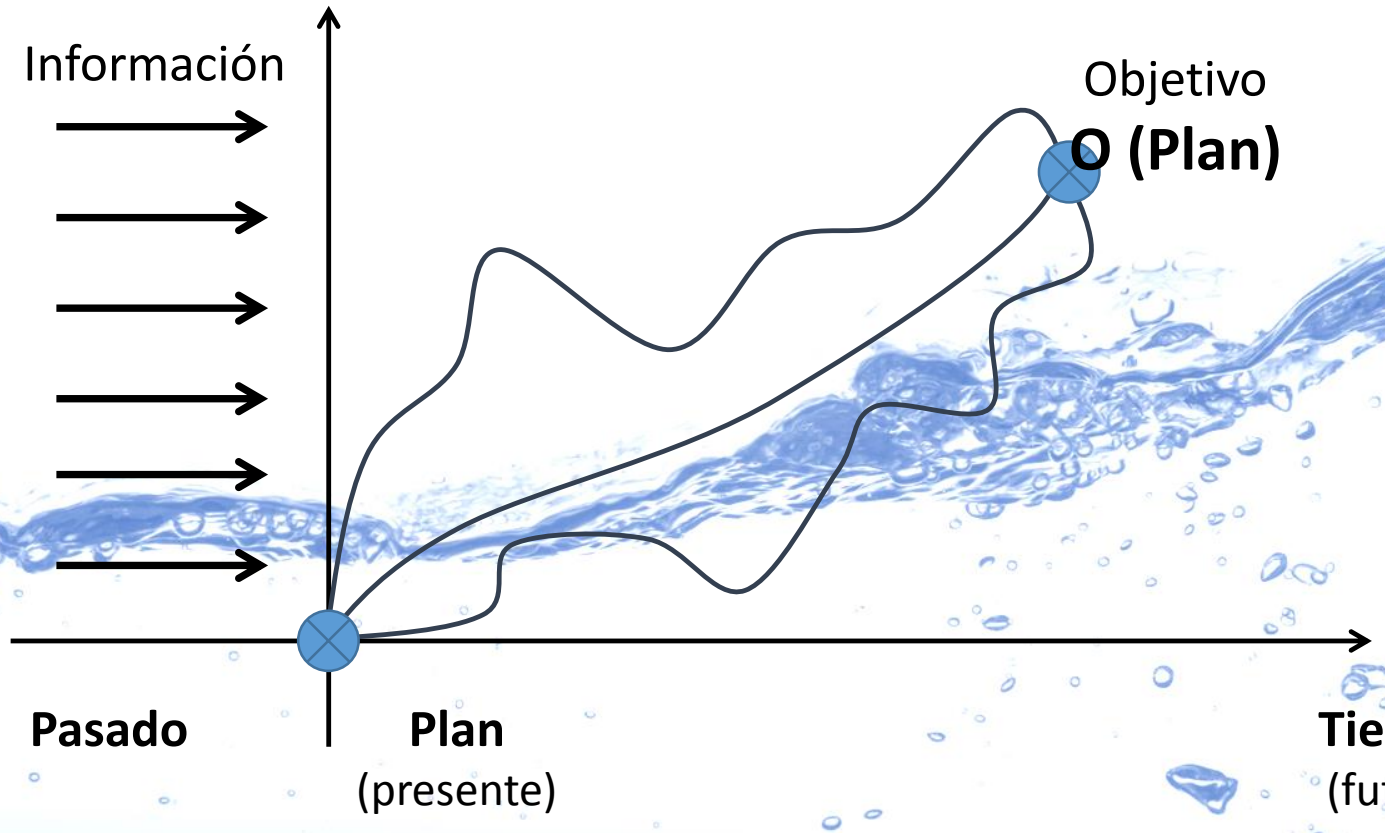


Fuente: Unesco. Datos referidos a 2001. Elaboración propia.

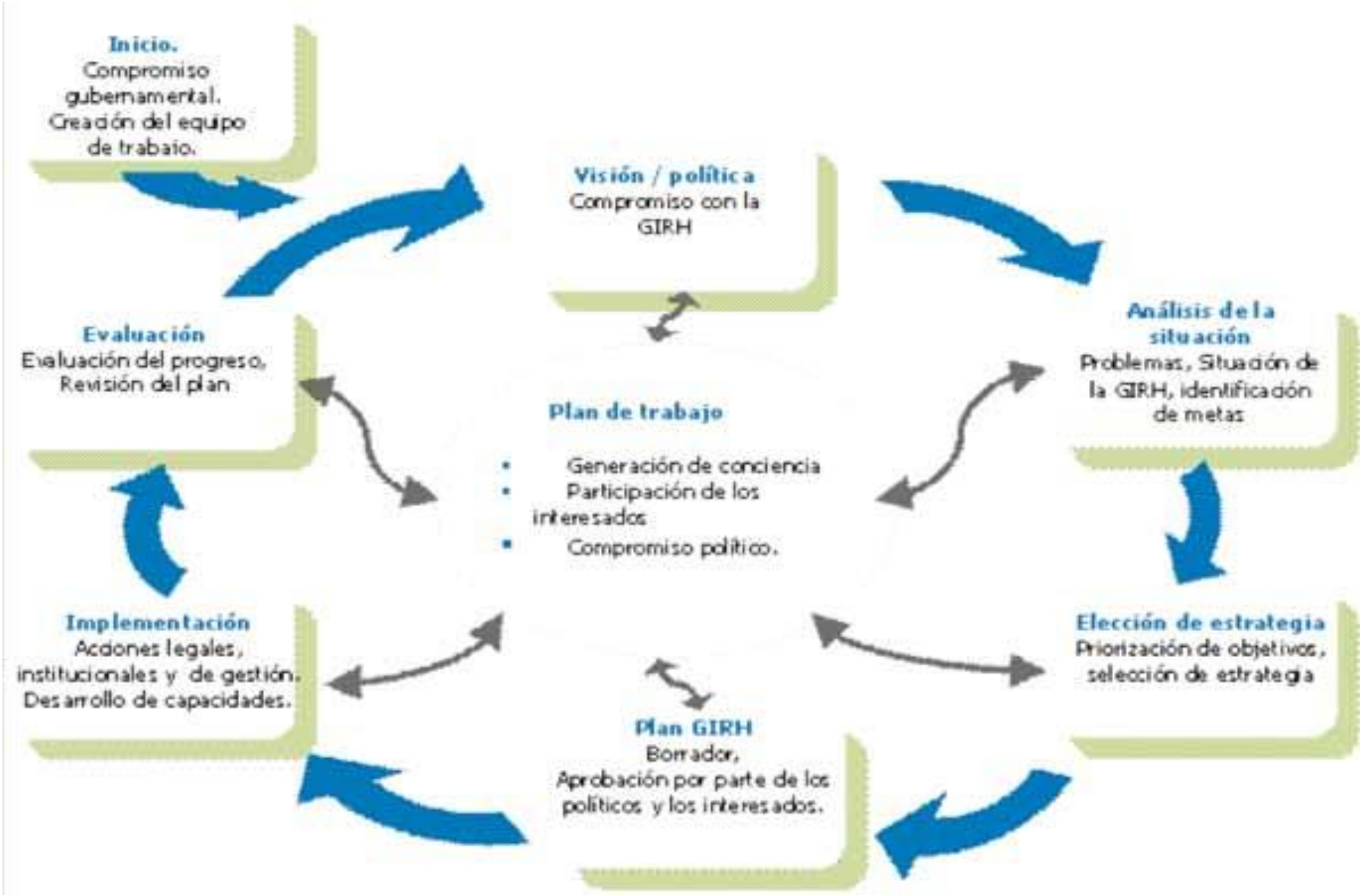
Departamento de Urbanismo y Ordenación del territorio (DU y OT). Rafael Córdova Hernández.


WFP(m3/cap/yr)
600 - 800
800 - 1000
1000 - 1200
1200 - 1300
1300 - 1500
1500 - 1800
1800 - 2100
2100 - 2500
No Data

PROCESO DE PLANIFICACION



EL Ciclo del Plan Estratégico de GIRH



PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA PARA LA G.A.

Objetivos:

1. Inventario del agua disponible
2. Uso sostenibles
3. Reparto racional y solidario
4. Mejorar Eficiencia/Eficacia en el uso
5. Evitar/Controlar la contaminación
6. Incrementar la disponibilidad de los recursos hídricos
7. Incentivar el ahorro del agua
8. Almacenar y distribuir el agua con la calidad precisa.

MEDIDAS PARA CUMPLIR OBJETIVOS

1. Soluciones de carácter general

2. Soluciones de carácter técnico

3. Soluciones de carácter político

Soluciones de carácter general:

Reducción del consumo a través de la utilización más eficiente y racional del agua:

1. **Reducción del consumo urbano y doméstico**
2. **Reducción del consumo industrial**
3. **Reducción del consumo agrícola**
4. **Reducción de los otros consumos**

Reducción del consumo urbano y doméstico

- Instalaciones y electrodomésticos de **bajo consumo** de agua.
- **Reutilización** del agua doméstica residual, previa depuración, para la limpieza de calles y riego de parques y jardines.
- Utilización en parques y jardines de **plantas y arbustos autóctonos** resistentes a la sequía.
- Mantenimiento de las tuberías de distribución
- **Educación ambiental** de los ciudadanos a través de la escuela, de los medios de comunicación (fomentar los hábitos de ahorro de agua): **CULTURA DEL AGUA**.

Medidas para ahorrar agua doméstica

- Cerrar el grifo mientras nos lavamos los dientes; se ahorran unos 14 litro.
- Arreglar los grifos que gotean y las cisternas que no cierran bien; un grifo que gotea pierde hasta 30 litros al día y un hilo continuo hasta 100 litro cada día.
- Ducharse en lugar de bañarse; en una ducha se gastan 70 litros, mientras que en un baño hasta 200 litros.
- Poner un dosificador o una botella en la cisterna; se ahorran unos 10 litros por desagüe.
- Evitar las instalaciones de piscinas y campos de golf en escasez de agua.

Medidas para ahorrar agua doméstica

- **Sincerar precios** del agua, incluyendo, si es preciso, el pago de los cánones previstos en la ley.
- "**Creencia errónea**": Bajo precio del agua, equivale a la sobreabundancia. **Resultado:** favorece al despilfarro.

- En Lima el precio del agua es de los más bajos entre las principales ciudades del mundo. El gasto medio de cada limeño es de 0,66 $ al día, aunque hay grandes diferencias entre las distintas comunidades.

REDUCCIÓN DEL CONSUMO AGRÍCOLA:

INCREMENTAR LA EFICIENCIA DE USO

- Mejorar las redes y canales de distribución.
- Reutilizar las aguas
- Utilizar sistemas de riego más eficientes (riego tecnificado).
- Cultivar plantas más apropiadas a cada zona.
- Usar racionalmente abonos y pesticidas, evitando la contaminación de las aguas.
- Controlar los suministros de agua y establecer tarifas agrícolas que eviten el despilfarro, con el pago, si preciso, de los correspondientes cánones y un aporte para la Investigación

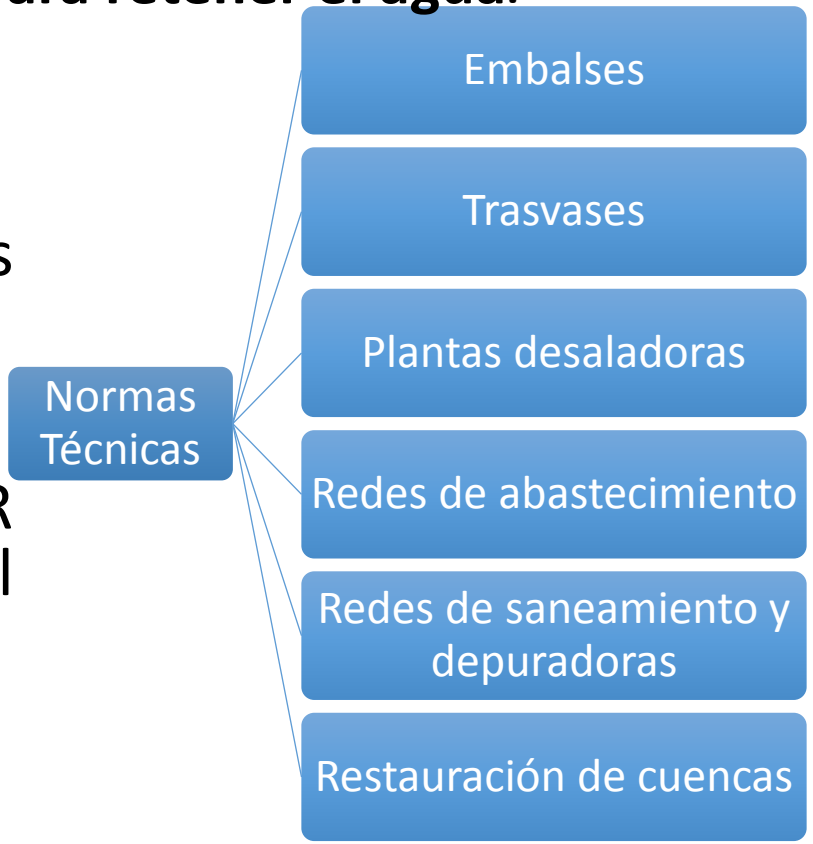
Reducción del consumo en la industria

- Reciclar el agua de refrigeración mediante circuitos cerrados.
- Evitar la contaminación del agua que limita su uso posterior. O instalar de sistemas de depuración de aguas servidas
- Utilizar tecnología que reduzca el consumo de agua
- Incentivar económicamente a las empresas que reduzcan su consumo.
- Pagar Retribución Económica por vertidos, por uso de infraestructuras,...

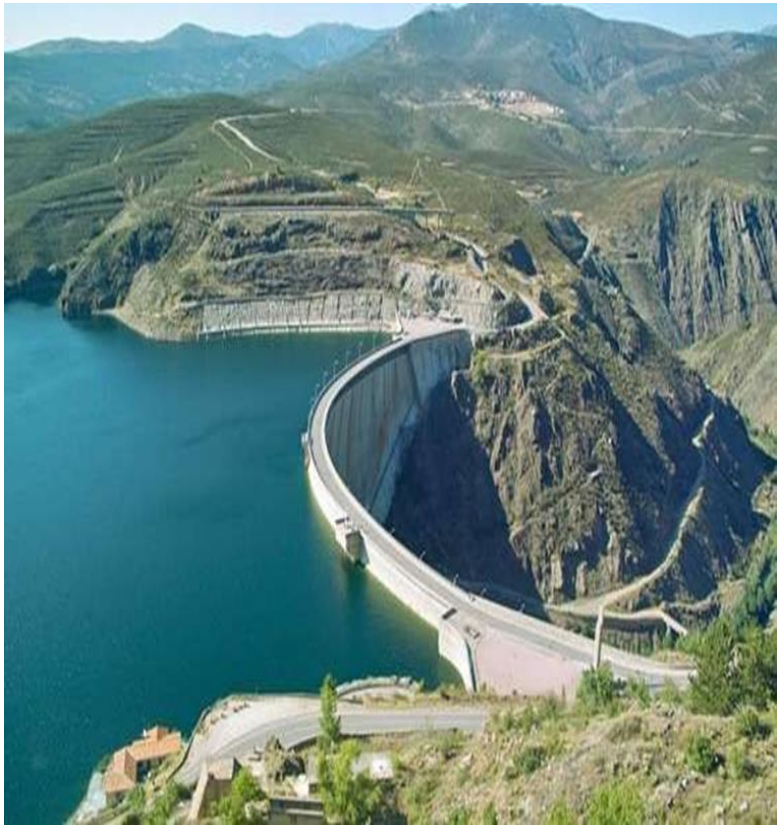
Soluciones de carácter técnico

Intervenir fases del ciclo hidrológico, mediante grandes obras o costosas tecnologías para retener el agua.

1. Regular los RRHH
2. Mantener y distribuir los RRHH disponibles.
3. Proteger los RRHH
4. Incrementar las dos RR (reciclaje y re-uso del agua.



Embalses y presas



Serie de presas filtrantes
para separar materia orgánica,
piedra y arena del agua
rio, arroyo
en el temporal
agua pasa por
las presas...
Presas Filtrantes
(de rocas, sin cemento)
captan piedras pequeñas,
tierra, arena,
y azolve
PRESA
de almacenamiento

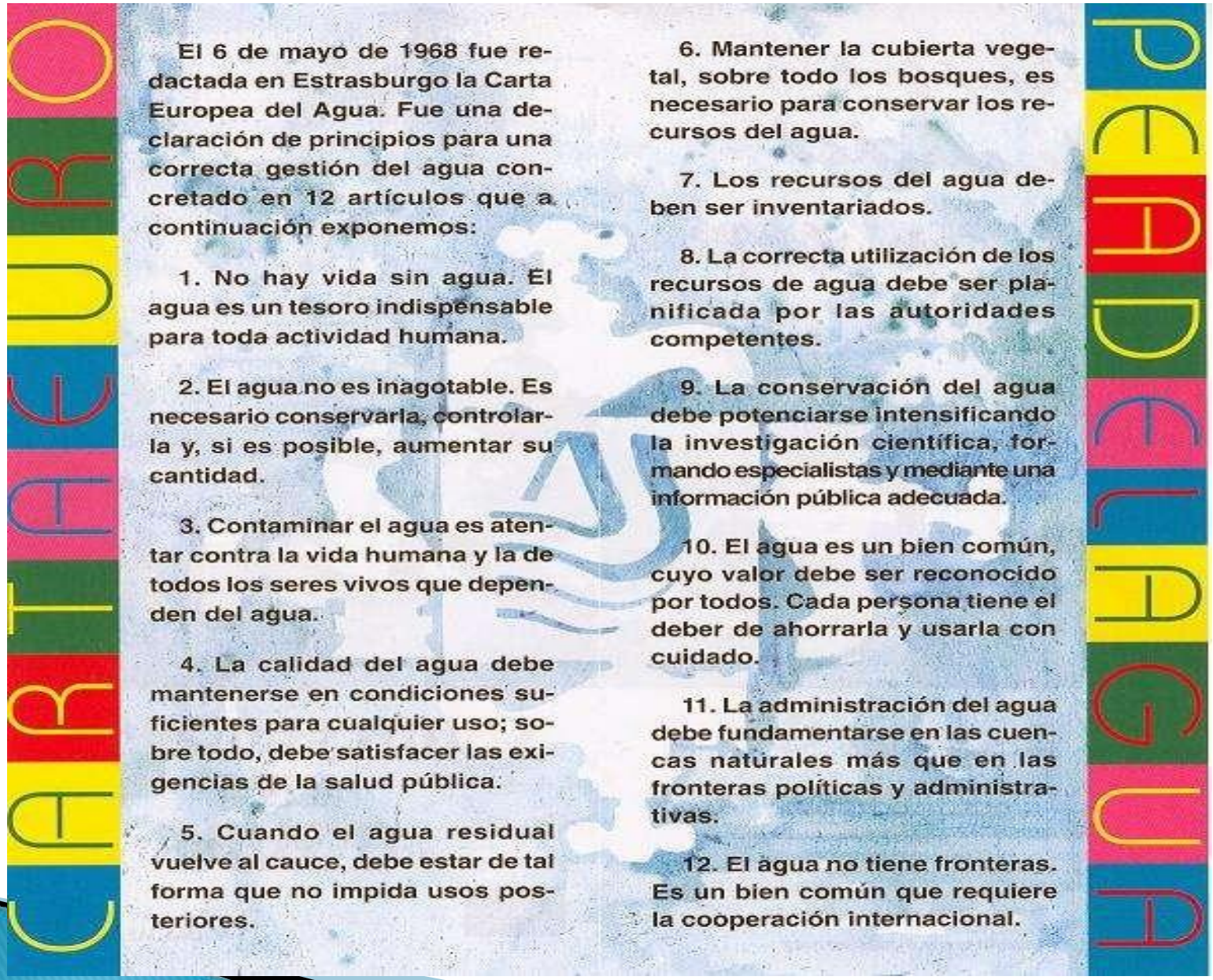
Soluciones de carácter político:

La escasez del agua ha promovido internacionalmente conferencias, seminarios, acuerdos y compromisos para conseguir la gestión adecuada de los recursos hídricos.

Medidas de carácter político:

1. Promulgación de leyes y garantizar su cumplimiento
2. Establecer la Institucionalidad y gobernanza del agua
3. Atender las demandas de uso de aguas en sus distintos niveles.
4. Asegurar M&O de los sistemas de aprovechamiento
5. Asegurar la conservación de los ecosistemas
6. Gestionar los recursos hídricos en sus cuencas naturales
7. Empoderar Técnica- y económicamente a los Consejos de Cuenca

Carta europea del Agua



El 6 de mayo de 1968 fue redactada en Estrasburgo la Carta Europea del Agua. Fue una declaración de principios para una correcta gestión del agua concretado en 12 artículos que a continuación exponemos:

1. No hay vida sin agua. El agua es un tesoro indispensable para toda actividad humana.

2. El agua no es inagotable. Es necesario conservarla, controlarla y, si es posible, aumentar su cantidad.

3. Contaminar el agua es atentar contra la vida humana y la de todos los seres vivos que dependen del agua.

4. La calidad del agua debe mantenerse en condiciones suficientes para cualquier uso; sobre todo, debe satisfacer las exigencias de la salud pública.

5. Cuando el agua residual vuelve al cauce, debe estar de tal forma que no impida usos posteriores.

6. Mantener la cubierta vegetal, sobre todo los bosques, es necesario para conservar los recursos del agua.

7. Los recursos del agua deben ser inventariados.

8. La correcta utilización de los recursos de agua debe ser planificada por las autoridades competentes.

9. La conservación del agua debe potenciarse intensificando la investigación científica, formando especialistas y mediante una información pública adecuada.

10. El agua es un bien común, cuyo valor debe ser reconocido por todos. Cada persona tiene el deber de ahorrarla y usarla con cuidado.

11. La administración del agua debe fundamentarse en las cuencas naturales más que en las fronteras políticas y administrativas.

12. El agua no tiene fronteras. Es un bien común que requiere la cooperación internacional.

Agenda 21: Conferencia de Rio 1992: Punto de partida para lograr un uso sostenible del agua

Propuestas incumplidas que todos lo países debían tener para el año 2000:

1. Programas de control de los sistemas de desagüe
2. Control de los residuos industriales vertidos al agua, incluyendo tratamientos para su reducción
3. Aplicación de tecnologías de reciclaje
4. Empleo de agua reciclada para agricultura
5. Racionalizar el uso de pesticidas, herbicidas y nitratos
6. Preservar los acuíferos de la contaminación marina.

Nuevo Modelo de Gestión del Agua

Cambio de enfoque en la gestión

La GIRH promueve pasar de:	a la:
fragmentación	integración
la explotación (aprovechamiento)	conservación y uso racional
gestión de la oferta	gestión de la demanda
paternalismo	participación
centralización	descentralización
Hardware (infraestructuras)	Software (administración = Gestión)

Cambio de Enfoque en la Administración de Recursos Hídricos

Gestión de la Oferta

Gestión de la Demanda

- Ampliación Cobertura
- Subsidios para desarrollar Sector

- Gestión uso multiple
- Generación Ingresos
- Re-asignación Agua disponible

MEDIO NATURAL
MEDIO INFRAESTRUCTURAL
MEDIO ORGANIZACIONAL

Medio social

Personas,Comunidades, Organizaciones

Abastecimiento
defensa

operación

Medio infraestructural

Obras hidráulicas

regulación

captación

Medio Natural

Cursos deagua

PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA PARA LA GESTIÓN DEL AGUA EN PERÚ

¿Qué es la GIRH?

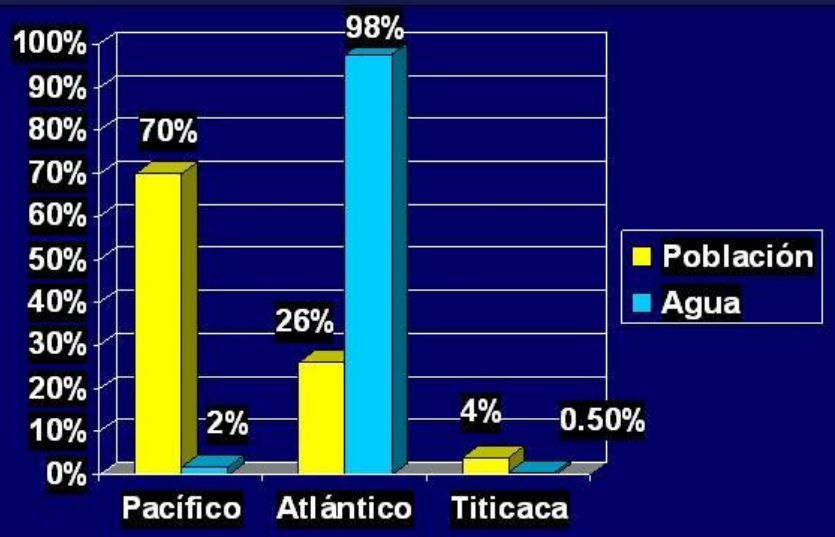
JERAQUIZACIÓN DE ACCIONES

- Política Nacional del Ambiente (2009): 4 Ejes
- Política & Estrategia Nacional de RRHH: 5 Políticas & 18 Estrategias
- PNRH (2013): 11 Estrategias y 30 Programas
- Plan GIRH/Cuenca: 6 Cuencas piloto

Fuente: A. Dourojeanni, CEPAL.

DISTRIBUCIÓN DE LAS REGIONES NATURALES

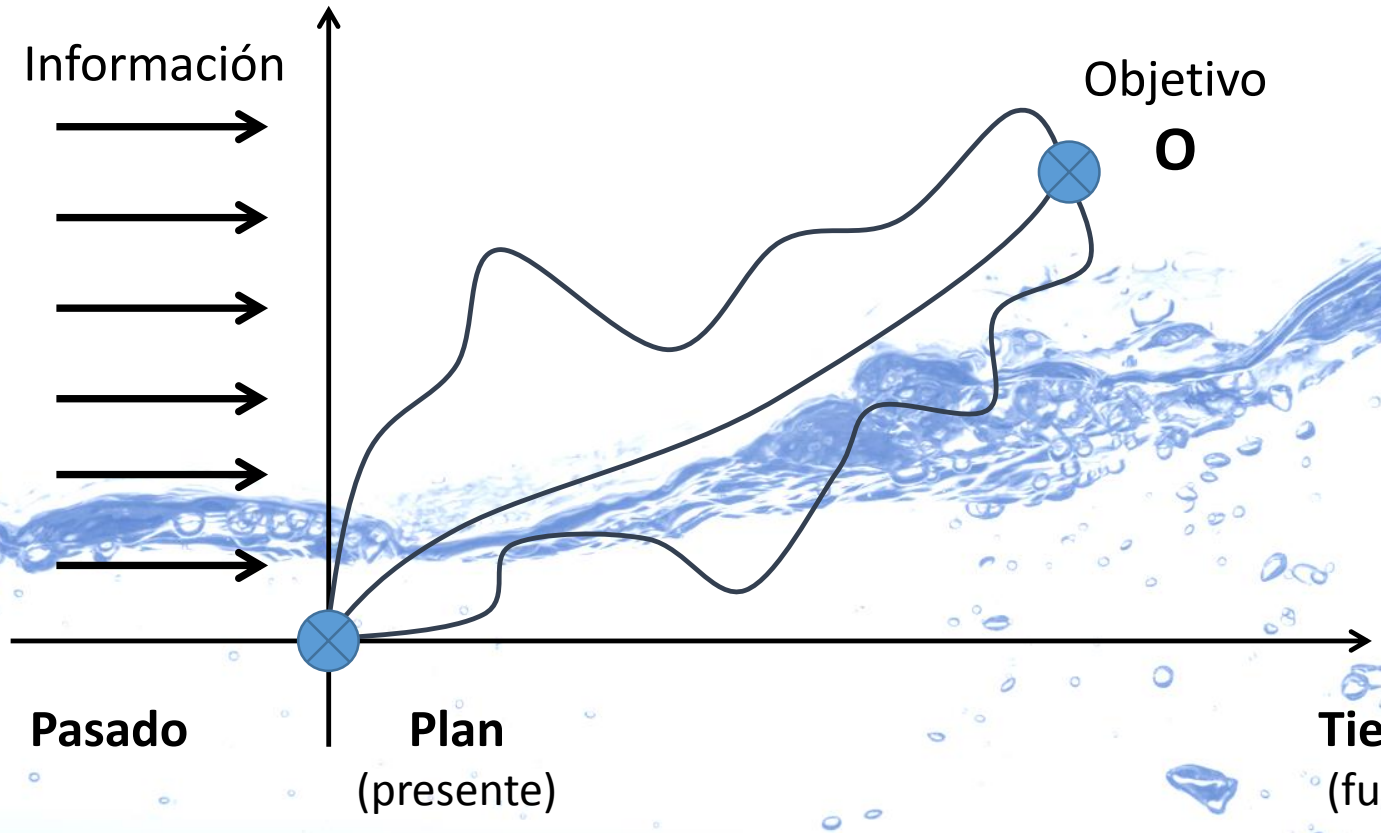
RECURSOS HÍDRICOS : DISPONIBILIDAD



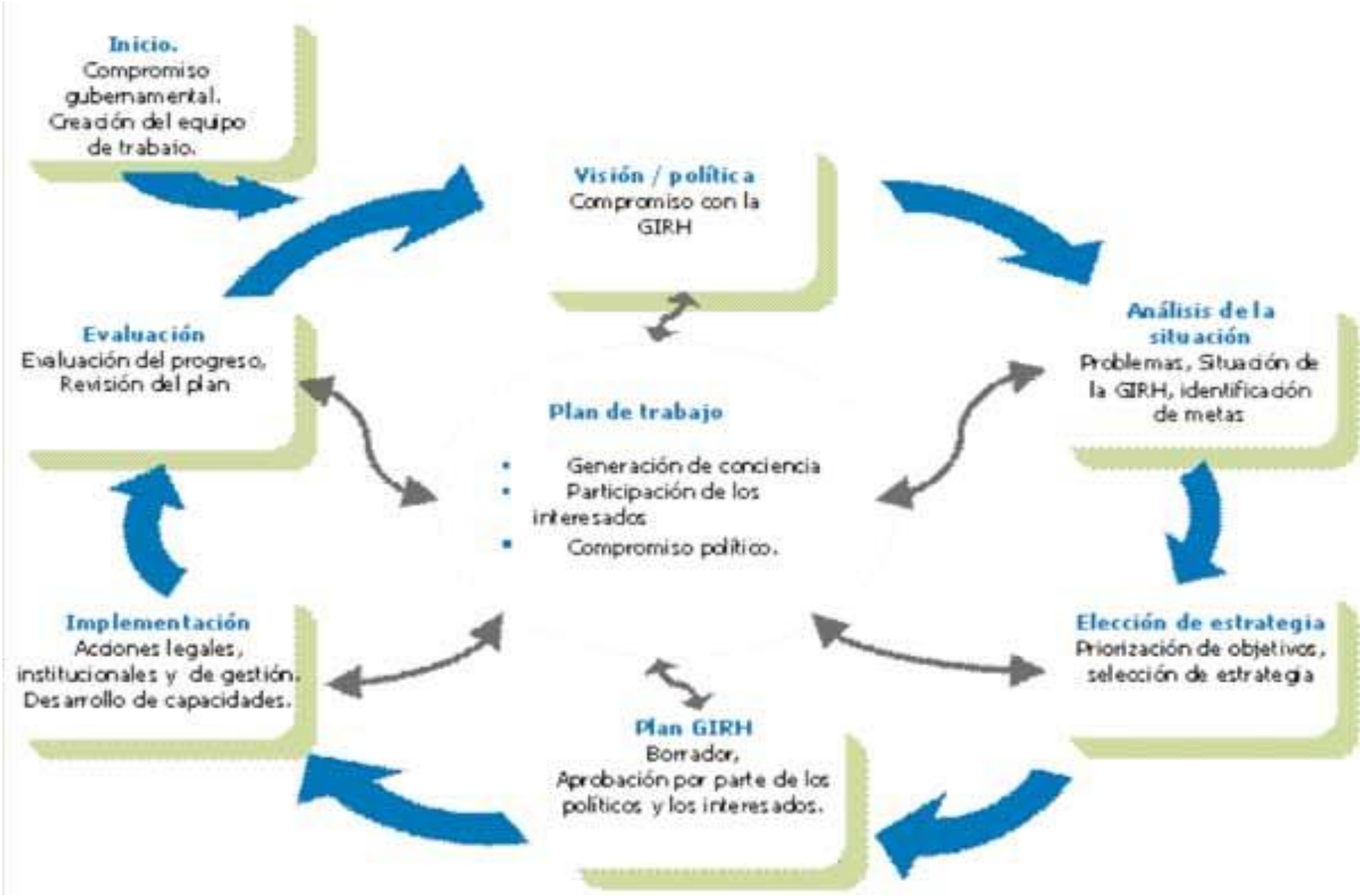
CARACTERÍSTICAS DE LAS TRES VERTIENTES						
VERTIENTE	Cuen Hidrog	SUPERFICIE (1 000 km²)	POBLACIÓN		AGUA	
			miles	%	(MMC)	%
Pacífico	53	279,7	18 430	70	37 363	1,8
Atlántico	44	958,5	6 852	26	1 998 752	97,7
Titicaca	9	47,0	1 047	4	10 172	0,5
TOTAL	106	1 285,2	26 392	100	2 046 287	100,0

Pacífico	2,027 m3/ hab año
Atlántico	292,000 m3/hab año
Titicaca	9,715 m3/hab año

PROCESO DE PLANIFICACION



EL Ciclo del plan de GIRH

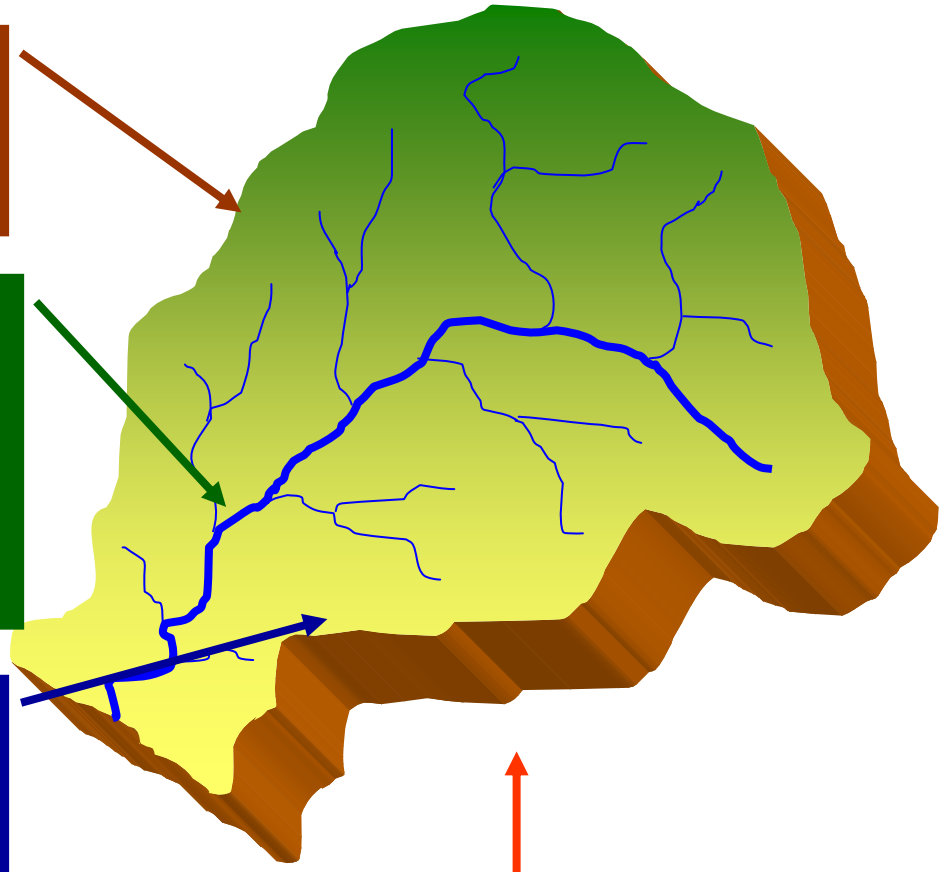


ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN CUENCAS

Cuenca como territorio, necesita manejo

Para realizar el manejo, se requiere saber ¿Cómo debería ser ordenado el territorio?

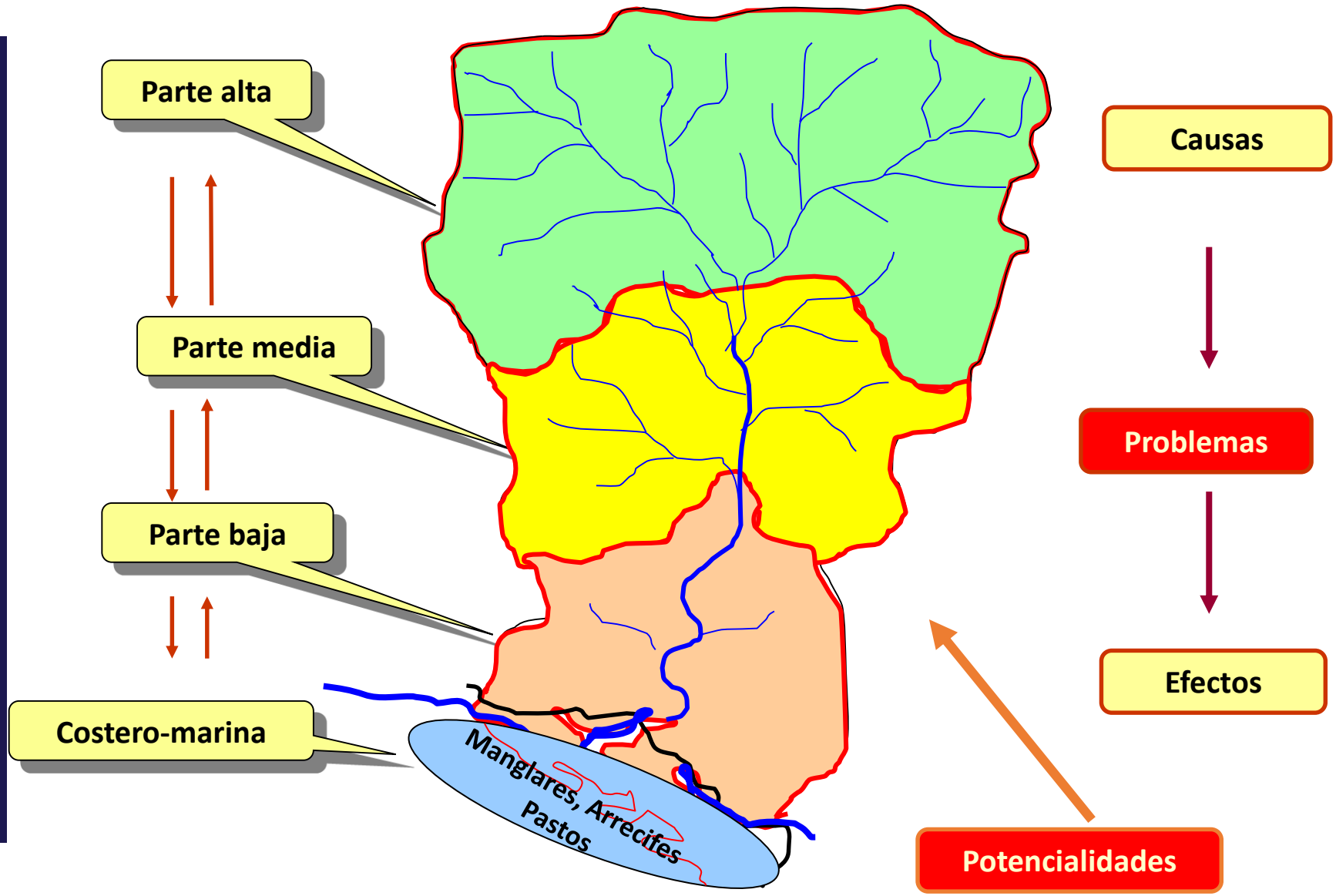
Se parte de un ordenamiento ambiental integrado al desarrollo



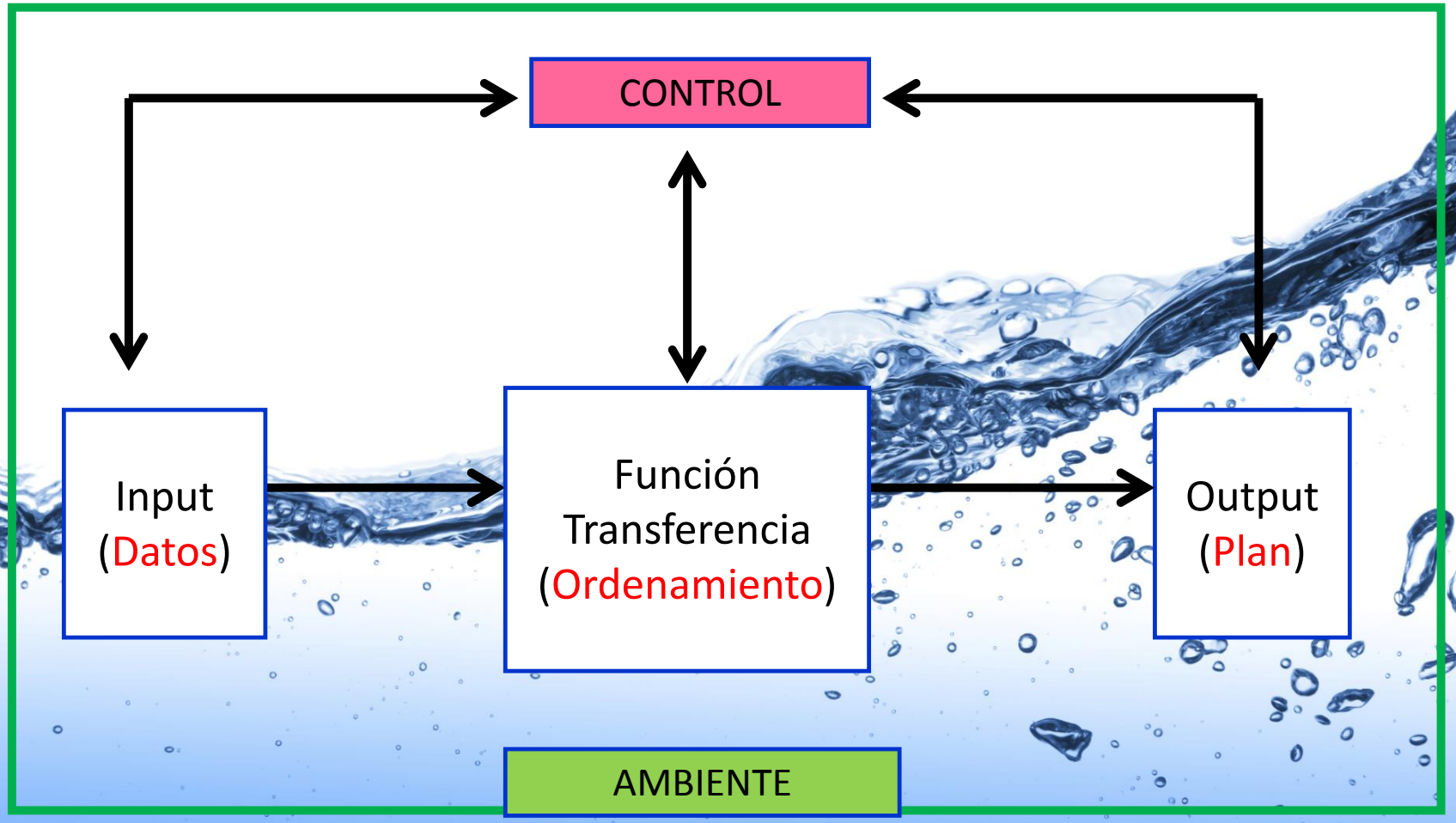
También desde un ordenamiento integral, aplicado con enfoque de cuencas

LA CUENCA COMO SISTEMA

AGUA RECURSO INTEGRADOR

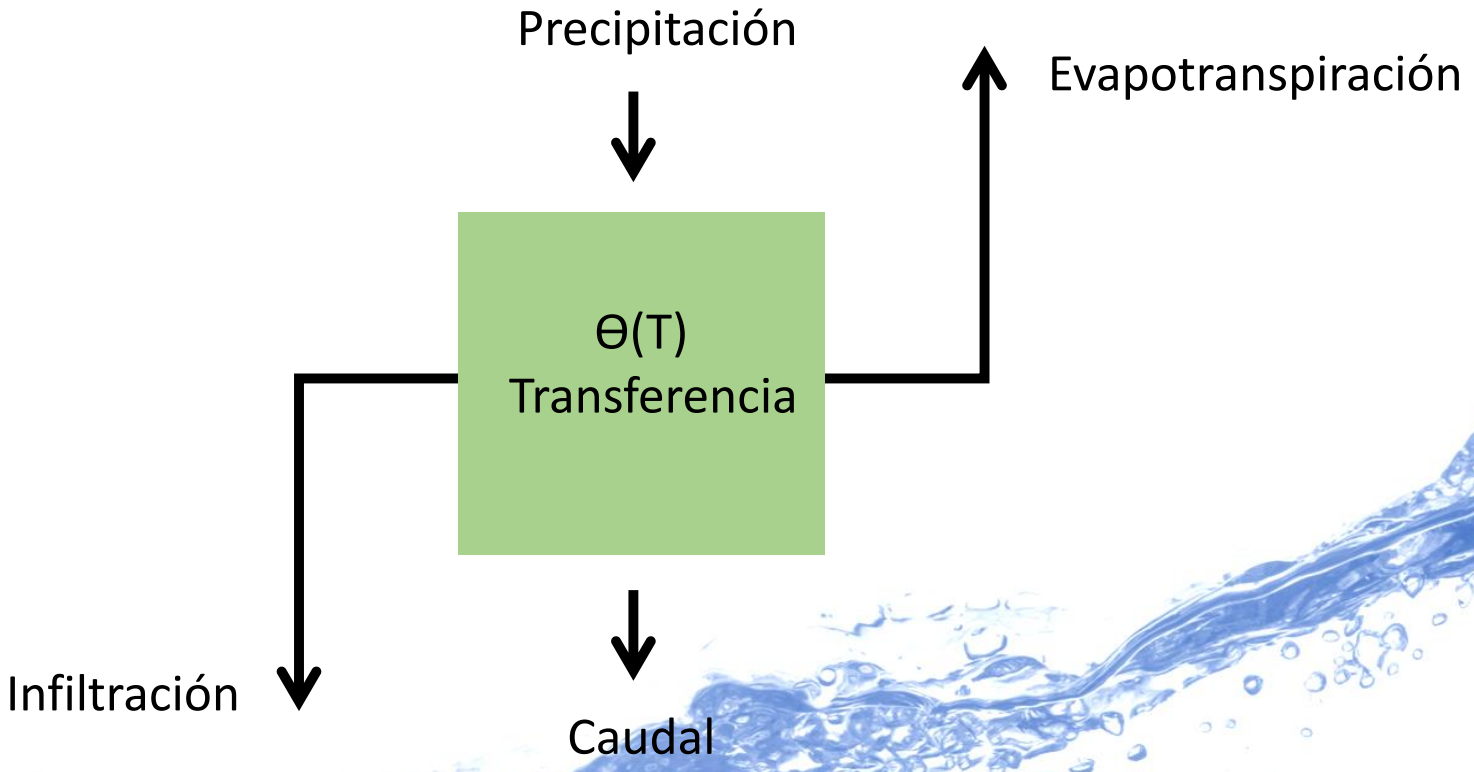


Enfoque de Sistemas



DATOS

Modelo black box de la cuenca

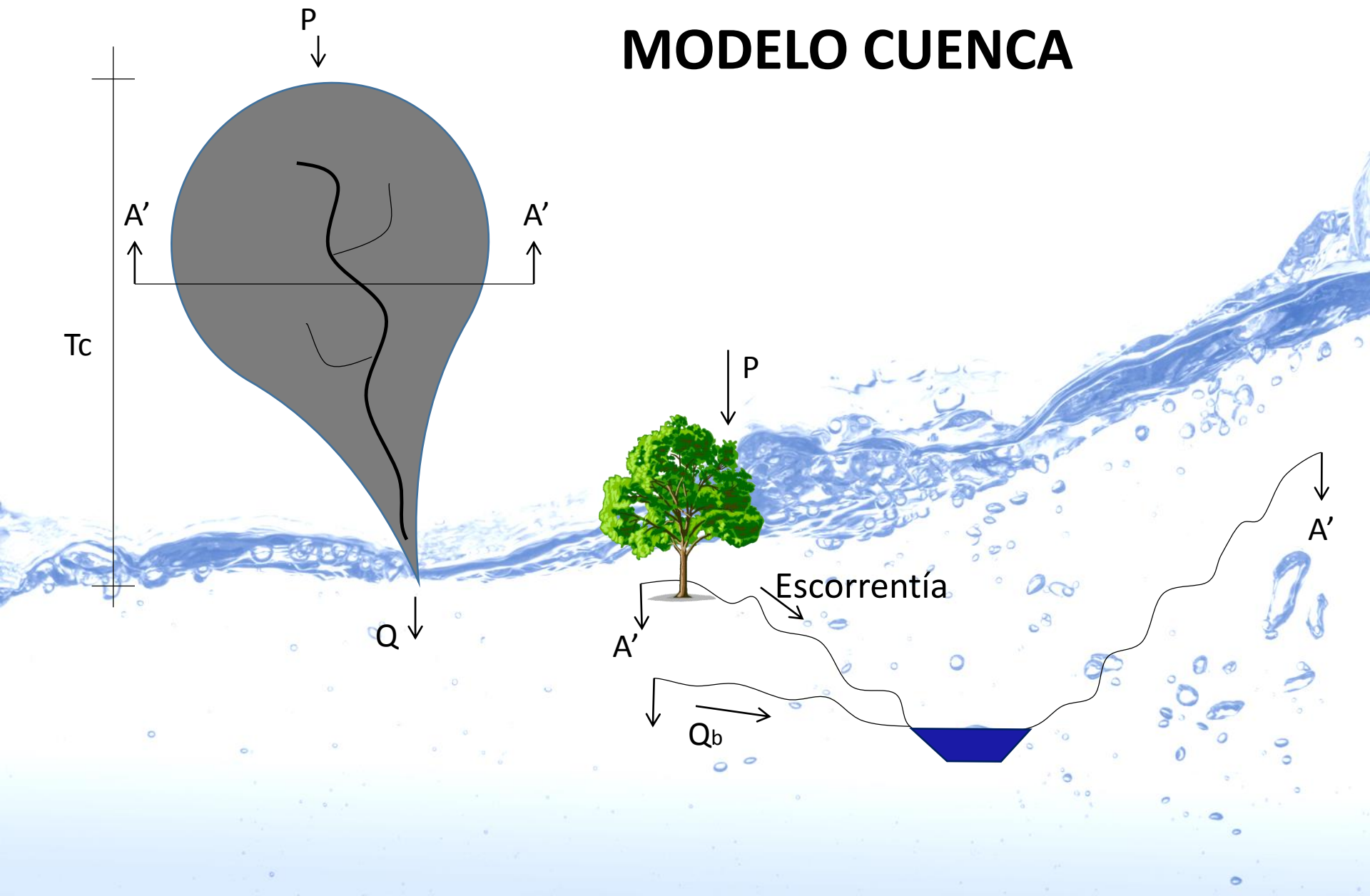


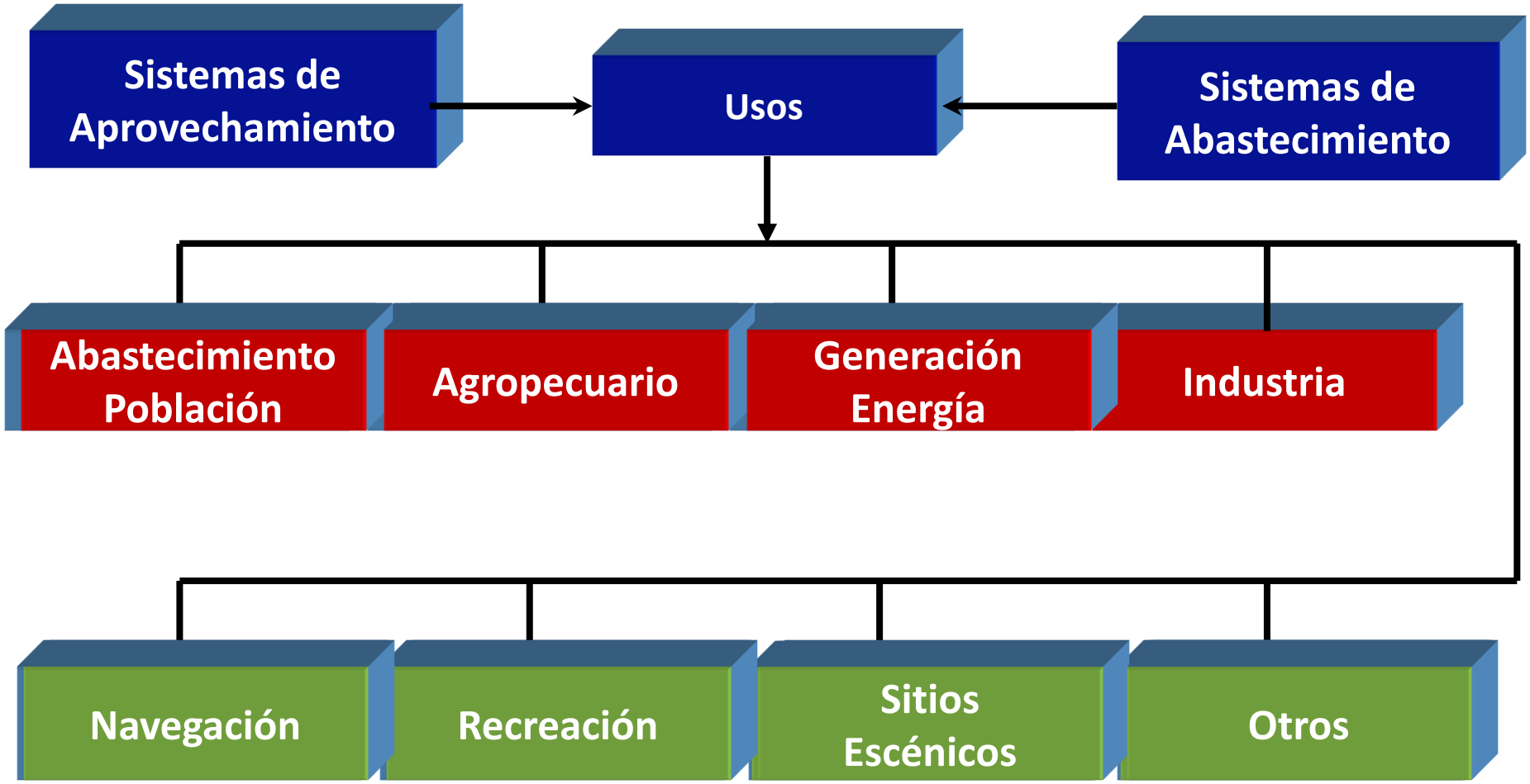
Perdidas :

*** Infiltración (Perdida a corto plazo).**

*** Evapotranspiración (Perdida a largo plazo).**

MODELO CUENCA



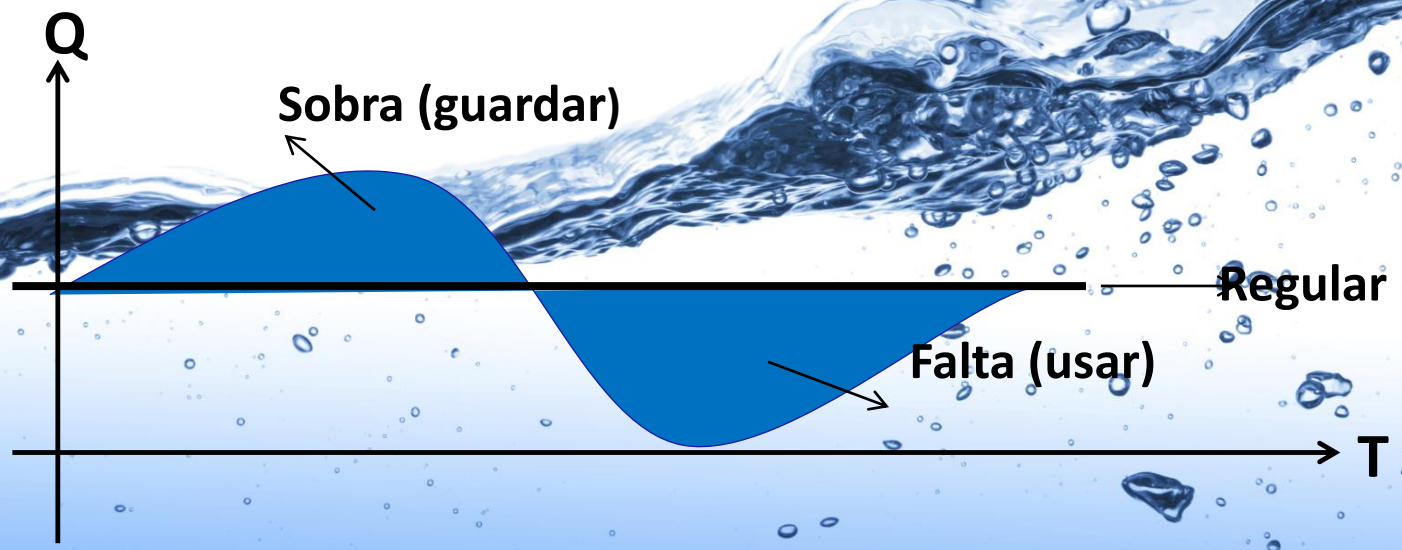

Sistemas de Aprovechamiento
Usos
Sistemas de Abastecimiento
Abastecimiento Población
Agropecuario
Generación Energía
Industria
Navegación
Recreación
Sitios Escénicos
Otros

SISTEMA DE APROVECHAMIENTO

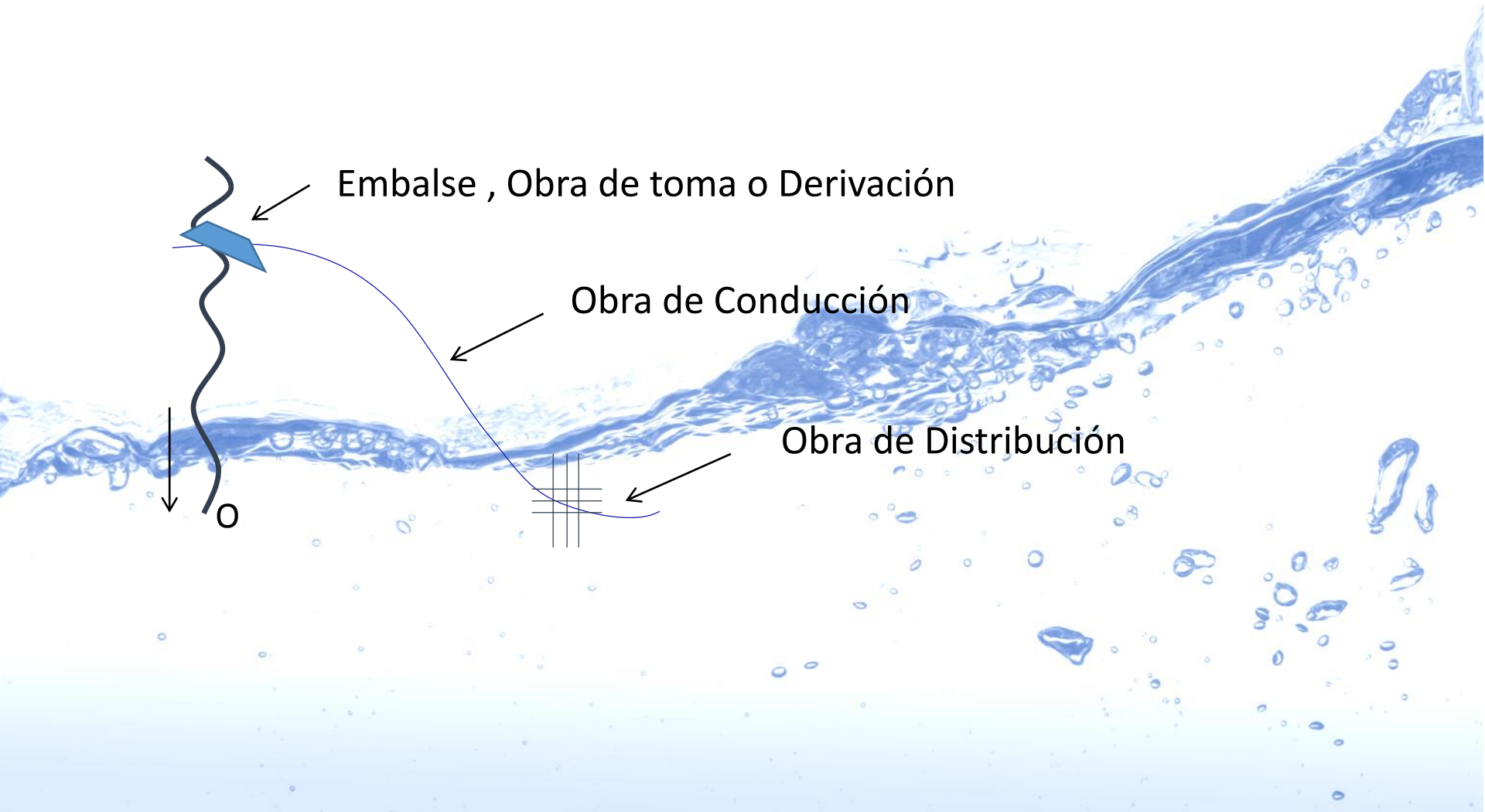
✓O ≥ D : Derivar lo requerido

✓ O ≤ D

1. Reducir Demanda
2. Buscar Otras Fuentes
3. Regular Oferta

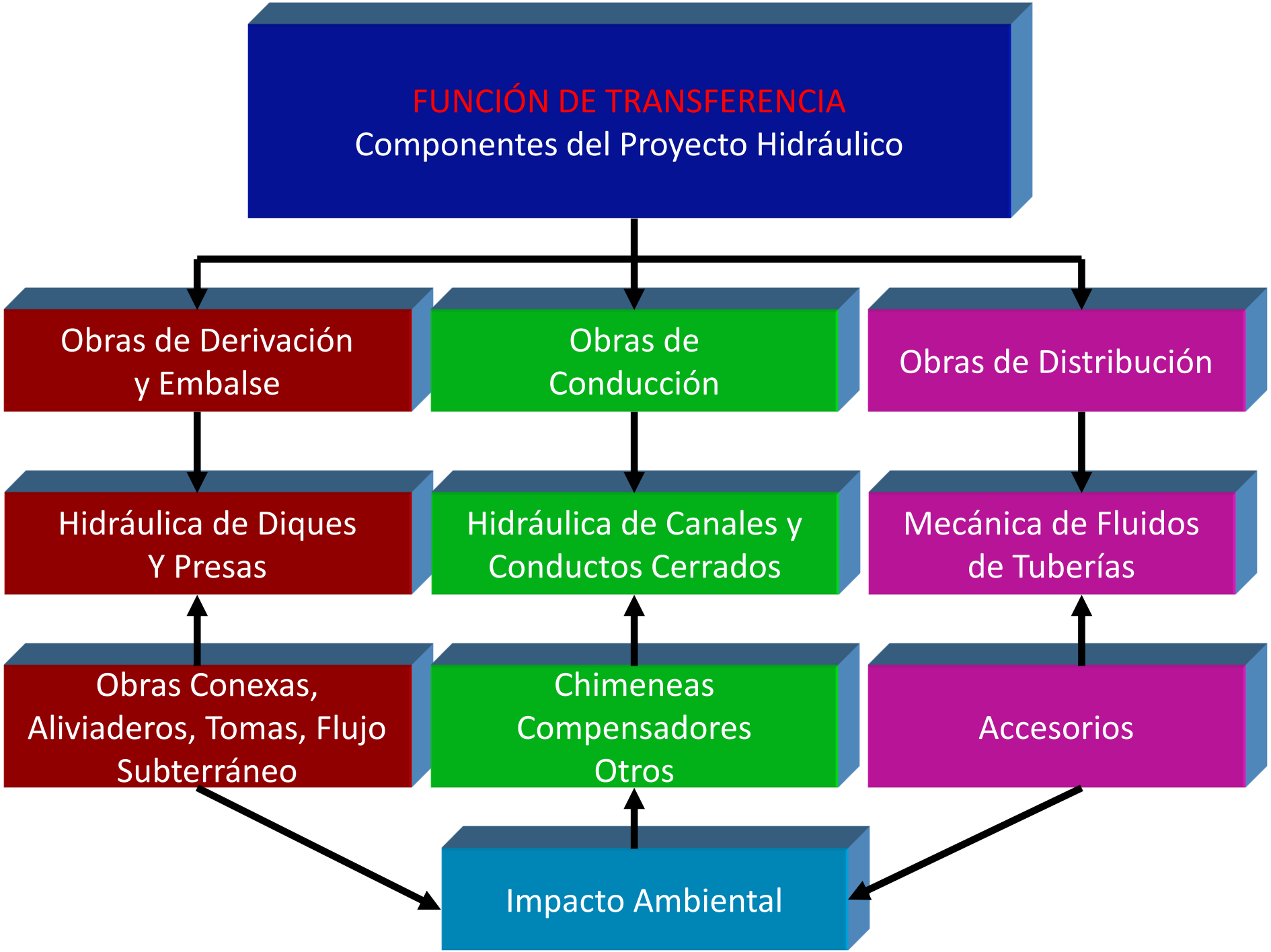


COMPONENTES DEL SISTEMA



Desarrollo de Proyectos Hidráulicos

de propósito múltiple

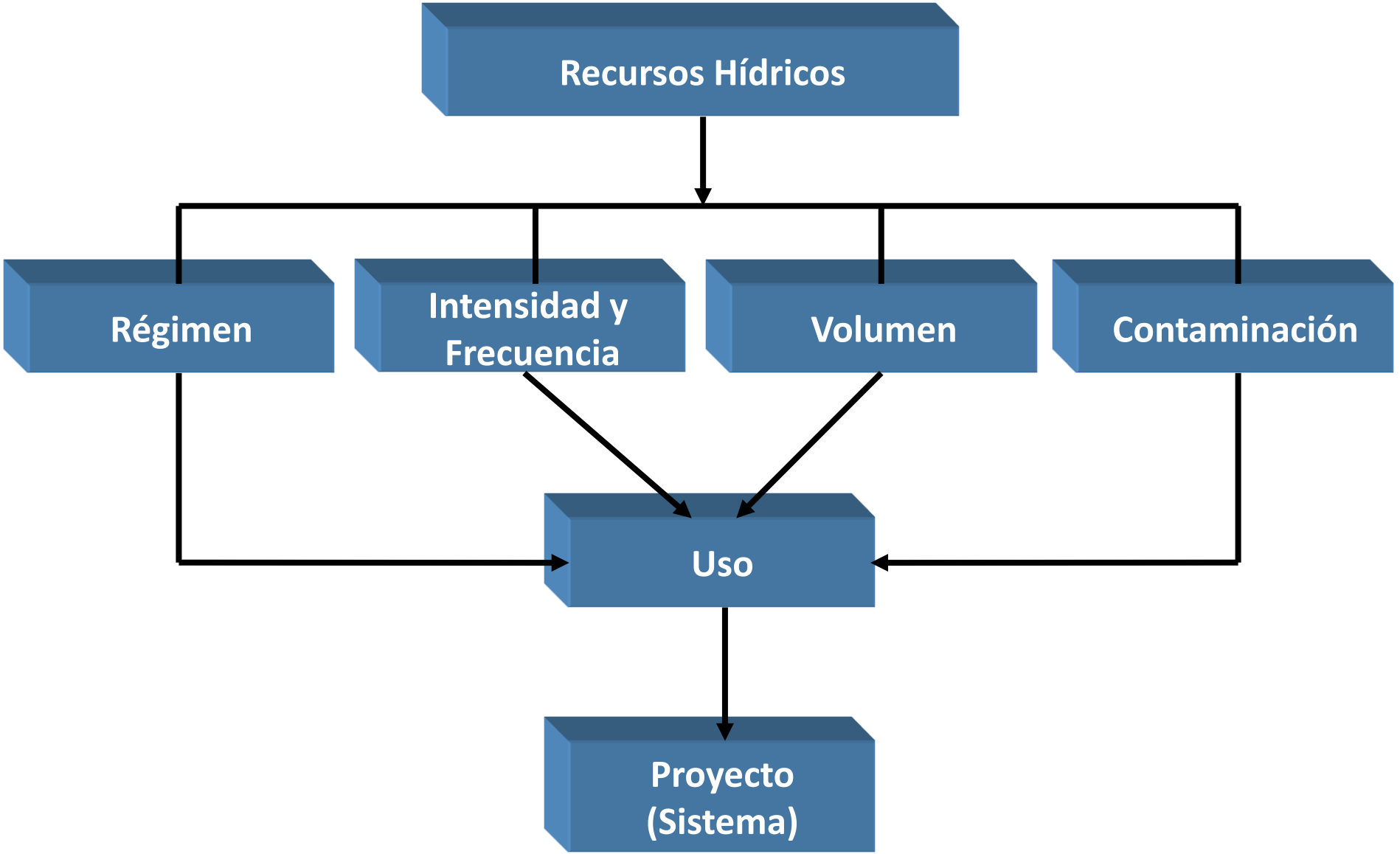

FUNCIÓN DE TRANSFERENCIA
Componentes del Proyecto Hidráulico
Obras de Derivación y Embalse
Obras de Conducción
Obras de Distribución
Hidráulica de Diques Y Presas
Hidráulica de Canales y Conductos Cerrados
Mecánica de Fluidos de Tuberías
Obras Conexas, Aliviaderos, Tomas, Flujo Subterráneo
Chimeneas Compensadores Otros
Accesorios
Impacto Ambiental

CONTENIDO DEL PLAN

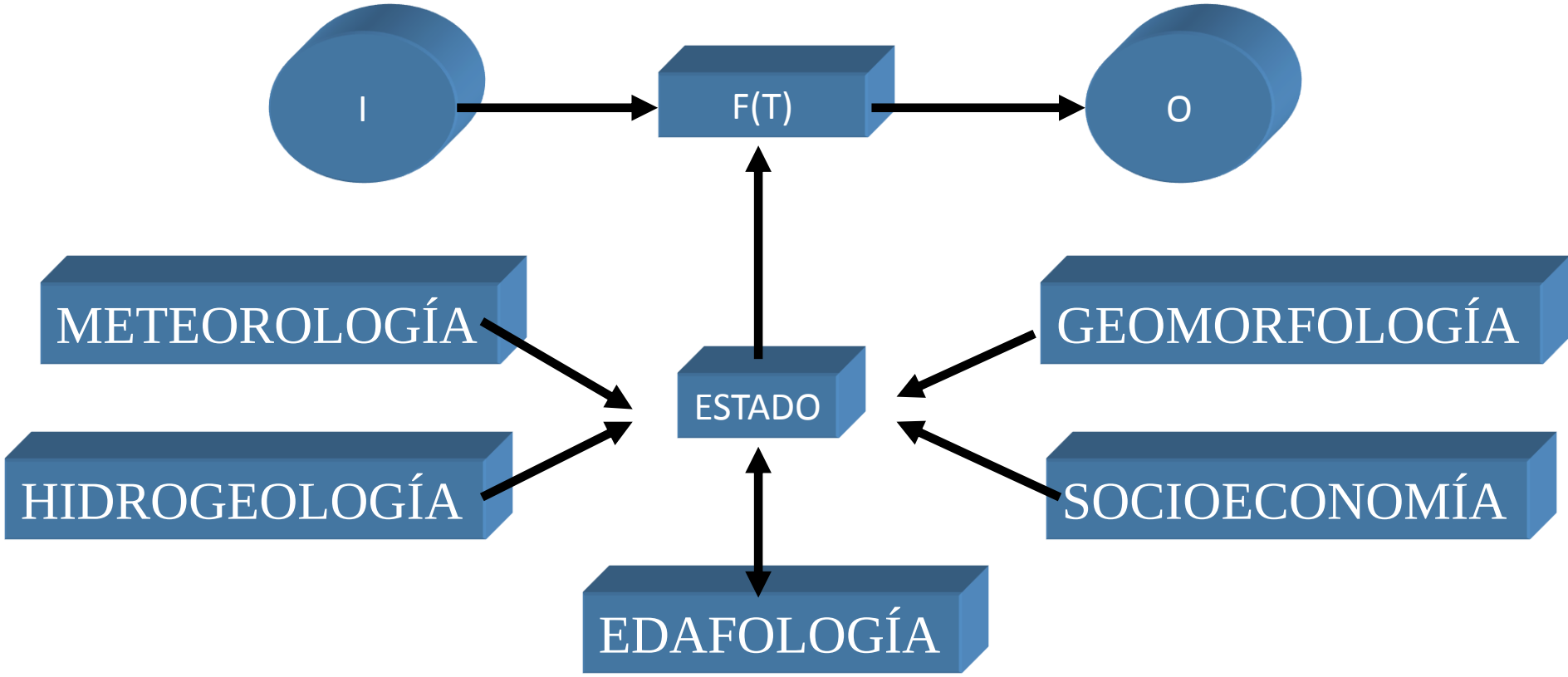
LRH

- CANTIDAD
- CALIDAD
- OPORTUNIDAD
- SOSTENIBILIDAD
- CULTURA DEL AGUA

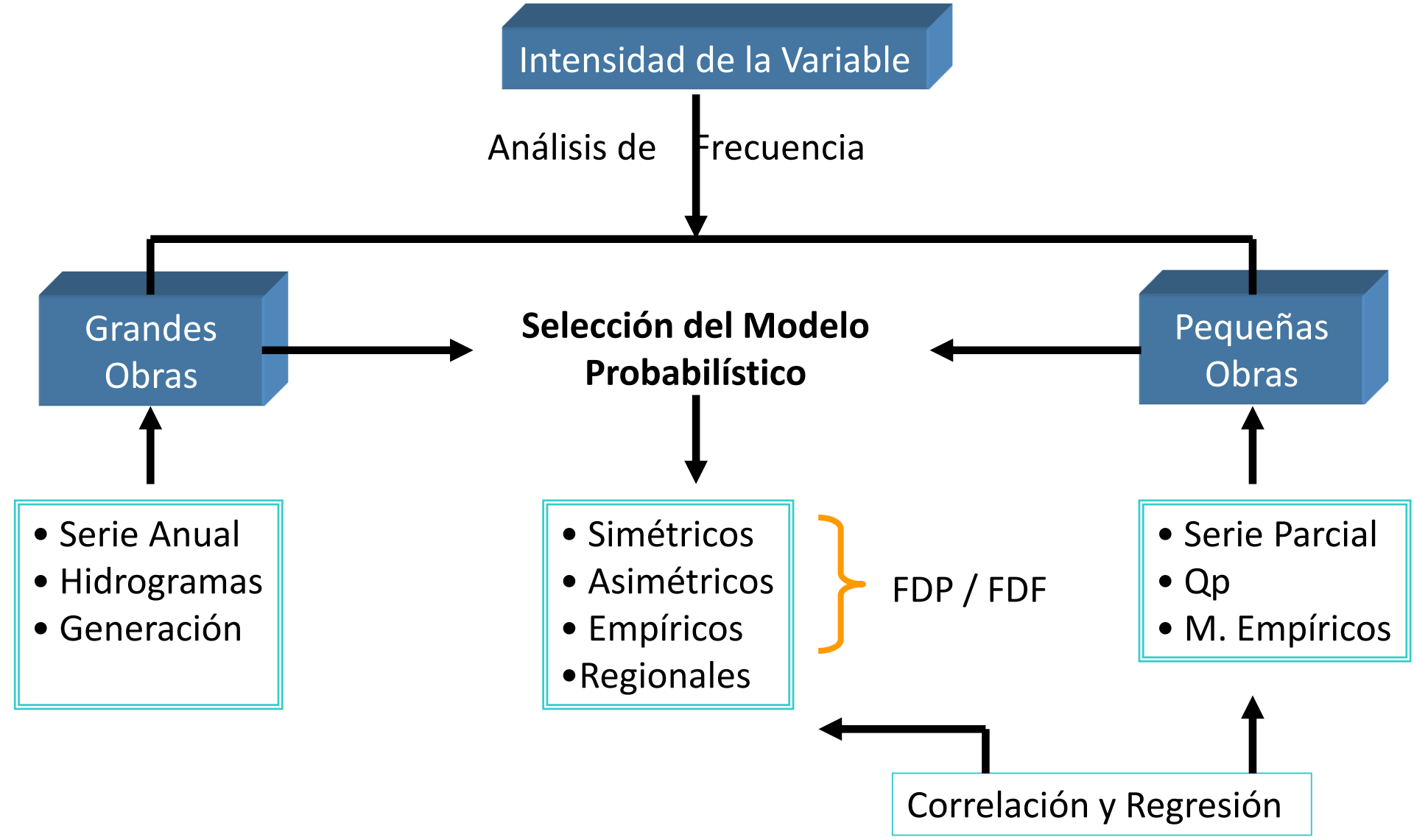
HIDROLOGÍA & RRHH



Recursos Hídricos



Recursos Hídricos



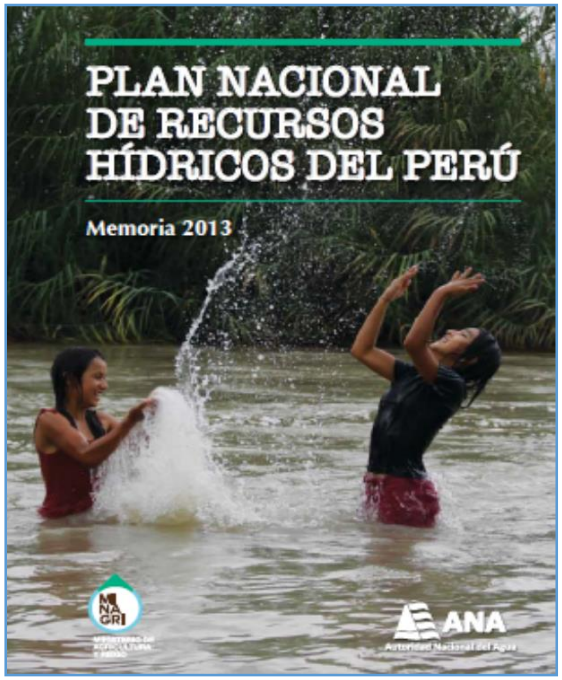
EL MODELO DE GIRH DE PERÚ

Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos (PENRH)

Contiene los objetivos nacionales para atender las demandas de agua

- 5 Políticas:
  - Gestión de la Cantidad
  - Gestión de la Calidad
  - Gestión de la Oportunidad
  - Adaptación a Cambio Climático
  - Cultura del Agua

Plan Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)



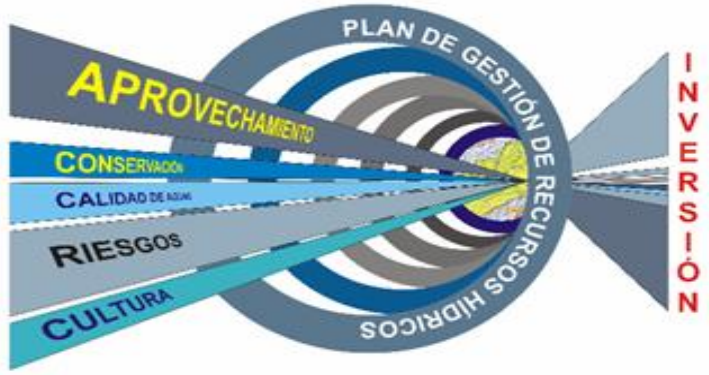
Contiene las acciones y programación de inversiones para alcanzar los objetivos nacionales de la PENRH

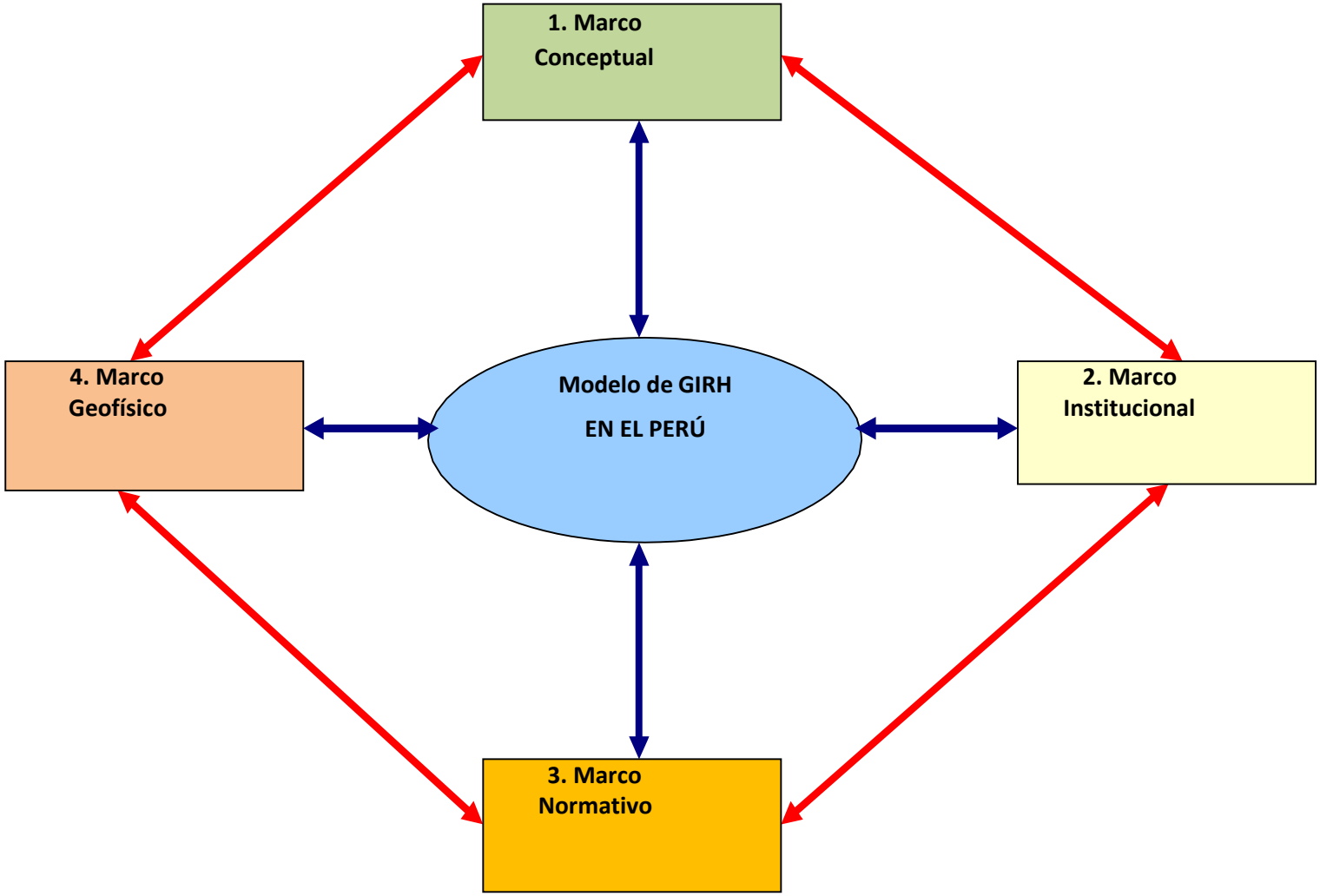
- 62 583 millones de soles al 2021
- 65 392 millones de soles de 2021 al 2035

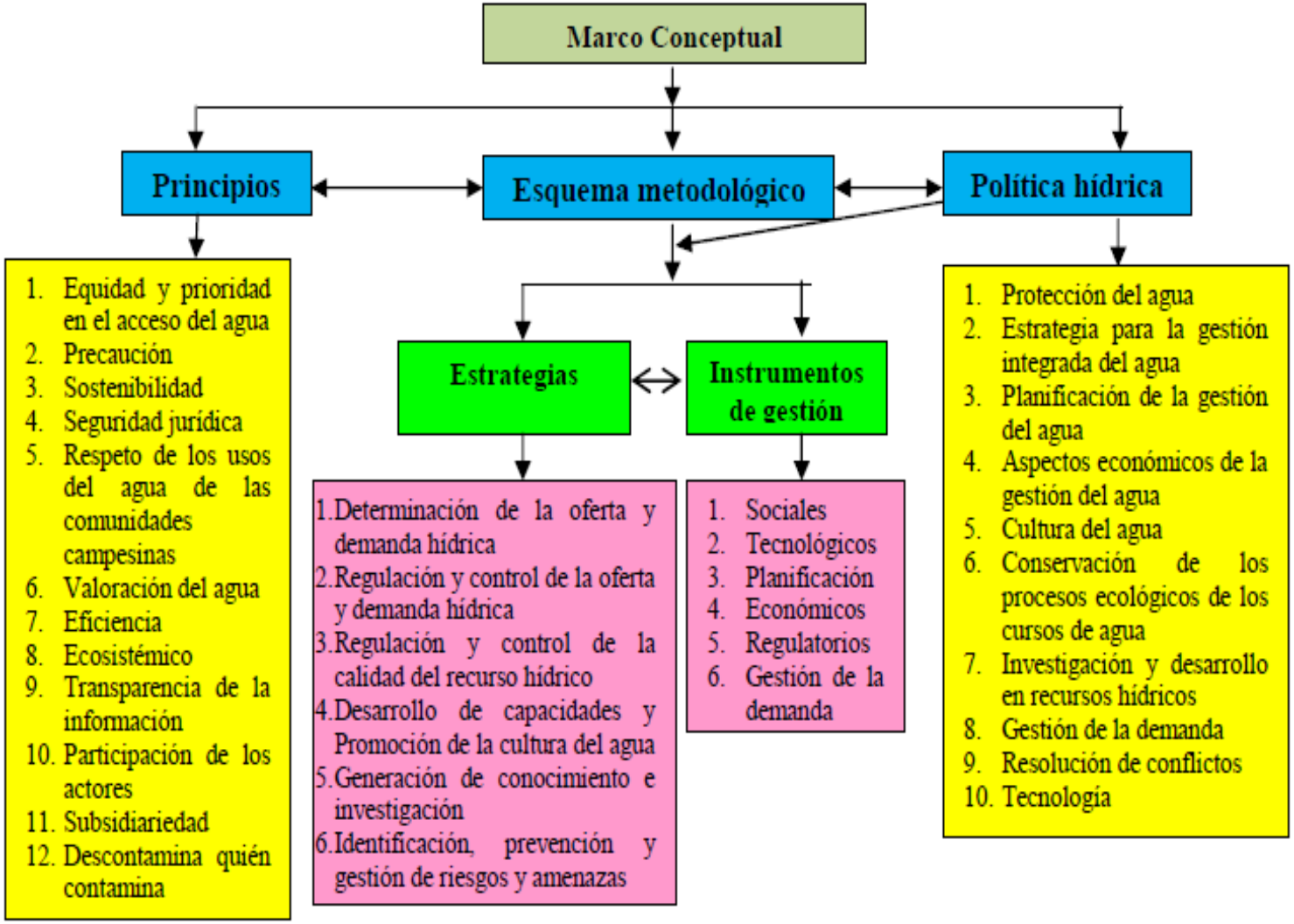
Planes de Gestión de Recursos Hídricos

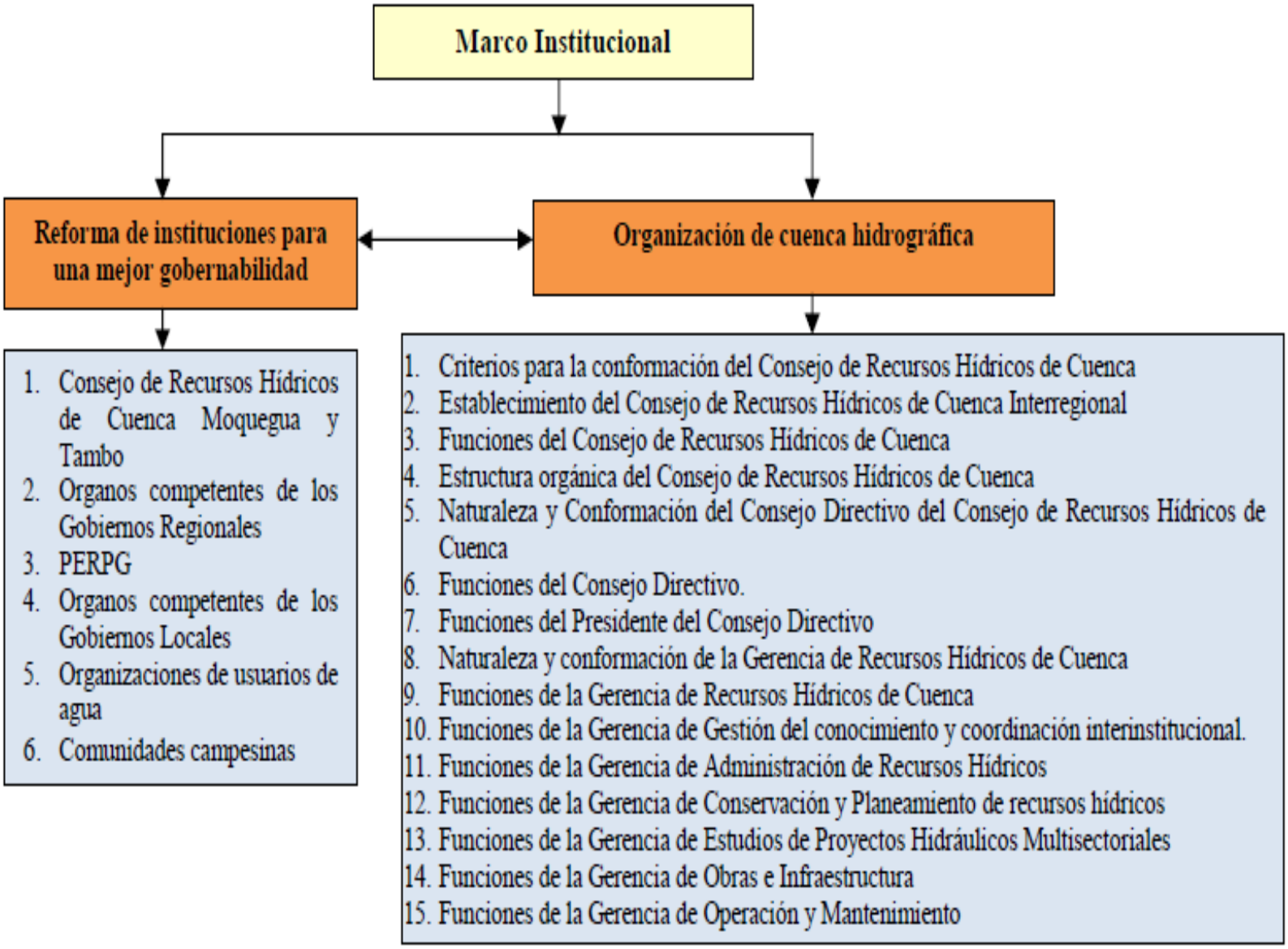
- Acciones para atender la gestión sostenible del agua en la cuenca

  - Chancay-Lambayeque;
  - Chancay-Huaral;
  - Quilca-Chili
  - Tumbes;
  - Chira-Piura;
  - Caplina-Locumba




1. Marco
Conceptual
4. Marco
Geofísico
Modelo de GIRH
EN EL PERÚ
2. Marco
Institucional
3. Marco
Normativo

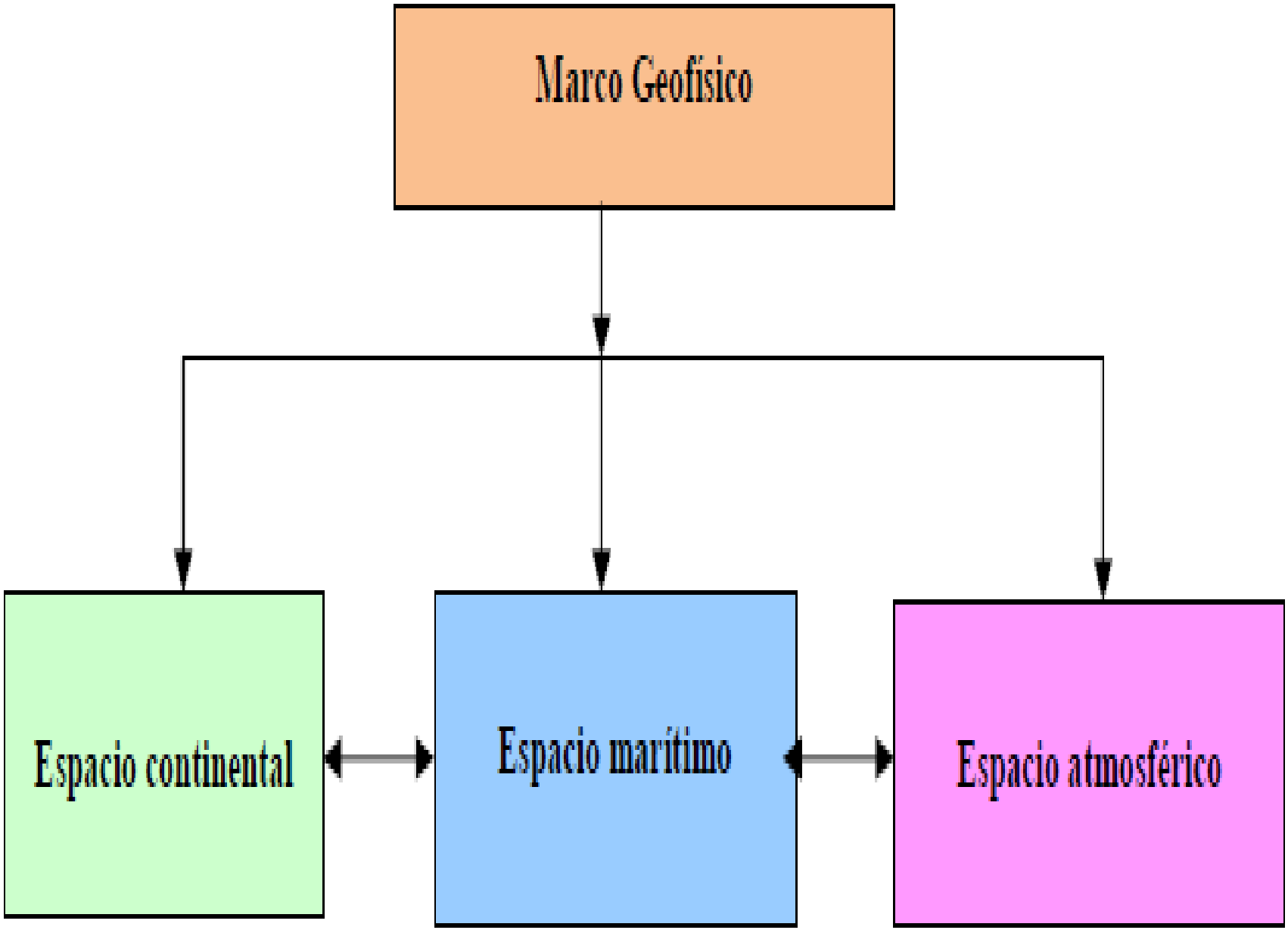

Marco Conceptual
Principios
Esquema metodológico
Política hídrica
1. Equidad y prioridad en el acceso del agua
2. Precaución
3. Sostenibilidad
4. Seguridad jurídica
5. Respeto de los usos del agua de las comunidades campesinas
6. Valoración del agua
7. Eficiencia
8. Ecosistémico
9. Transparencia de la información
10. Participación de los actores
11. Subsidiariedad
12. Descontamina quién contamina
Estrategias
Instrumentos de gestión
1.Determinación de la oferta y demanda hídrica
2.Regulación y control de la oferta y demanda hídrica
3.Regulación y control de la calidad del recurso hídrico
4.Desarrollo de capacidades y Promoción de la cultura del agua
5.Generación de conocimiento e investigación
6.Identificación, prevención y gestión de riesgos y amenazas
1. Sociales
2. Tecnológicos
3. Planificación
4. Económicos
5. Regulatorios
6. Gestión de la demanda
1. Protección del agua
2. Estrategia para la gestión integrada del agua
3. Planificación de la gestión del agua
4. Aspectos económicos de la gestión del agua
5. Cultura del agua
6. Conservación de los procesos ecológicos de los cursos de agua
7. Investigación y desarrollo en recursos hídricos
8. Gestión de la demanda
9. Resolución de conflictos
10. Tecnología


Marco Institucional
Reforma de instituciones para una mejor gobernabilidad
Organización de cuenca hidrográfica
1. Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Moquegua y Tambo
2. Organos competentes de los Gobiernos Regionales
3. PERPG
4. Organos competentes de los Gobiernos Locales
5. Organizaciones de usuarios de agua
6. Comunidades campesinas
1. Criterios para la conformación del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca
2. Establecimiento del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Interregional
3. Funciones del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca
4. Estructura orgánica del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca
5. Naturaleza y Conformación del Consejo Directivo del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca
6. Funciones del Consejo Directivo.
7. Funciones del Presidente del Consejo Directivo
8. Naturaleza y conformación de la Gerencia de Recursos Hídricos de Cuenca
9. Funciones de la Gerencia de Recursos Hídricos de Cuenca
10. Funciones de la Gerencia de Gestión del conocimiento y coordinación interinstitucional.
11. Funciones de la Gerencia de Administración de Recursos Hídricos
12. Funciones de la Gerencia de Conservación y Planeamiento de recursos hídricos
13. Funciones de la Gerencia de Estudios de Proyectos Hidráulicos Multisectoriales
14. Funciones de la Gerencia de Obras e Infraestructura
15. Funciones de la Gerencia de Operación y Mantenimiento

Marco Normativo

Reforma de la legislación existente

1. Ley Nº 28611, Ley General del Ambiente
2. Decreto legislativo Nº 997, Aprueba la ley de organización y funciones del Ministerio de Agricultura, Creación de la ANA
3. Decreto Supremo Nº 039-2008-AG, Aprueban Reglamento de Organización y Funciones de la ANA
4. Ley Nº 29338, Ley de Recursos Hídricos


Marco Geofísico
Espacio continental
Espacio marítimo
Espacio atmosférico

RESUMIENDO
Marco Legal en Perú
La planificación hidráulica

Ley de Recursos Hídricos regula la gestión de las aguas continentales; establece el dominio público hidráulico del Estado. Todos los cuerpos de agua están sometidos a la *planificación del Estado*, incluyendo los terrenos que los rodean, permitiendo de la gestión integral del recurso.

La GIRH se realizará mediante la **Planificación hidráulica** para conseguir una mejor satisfacción de las **demandas de agua**, incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su **calidad**, **economizando** y **racionalizando** sus usos.

Marco Legal en Perú
La planificación hidráulica como herramienta de Gestión

1. El **Plan Hidráulico Nacional** coordina los diferentes Planes de Cuenca. Es responsabilidad de la administración central de la ANA.

2. Los **Planes Hidráulicos de Cuenca** son los instrumentos de gestión del agua en cada cuenca hidrológica elaborados por los Consejos de Cuenca.

A través de los planes hidráulicos, las administraciones pretenden:

- Estimar los **recursos**
- Analizar **demandas y consumos**
- Satisfacer demandas: **captación y abastecimiento**
- Establecer prioridades y compatibilidades de usos
- Contribuir al desarrollo equilibrado del territorio
- Proteger y recuperar la **calidad de las aguas**
- Protección frente a sequías e inundaciones
- Defender los ecosistemas y paisajes del agua

Principales problemas relacionados con el agua en el Perú

1. Elevado consumo/persona: dobla media mundial y muy superior media europea & Baja Retribución Económica
2. Caprichoso régimen espacial de la disponibilidad de agua: Un Perú seco & Un Perú húmedo.
3. Variable régimen temporal del RRHH: Un período seco& Un período Húmedo.
4. Contaminación de cuerpos de agua por aguas servidas municipales, actividades industriales y mineras.
5. Conflictos entre las regiones: Ignorancia social
6. Contaminación y sobreexplotación/salinización de acuíferos en las zonas de costa.

LA SOLUCIÓN

Una buena gestión que permita:

1. Distribuir los RRHH a nivel nacional (trasvases) e incrementar la disponibilidad (conservación y/o desalación).
2. Elevar la eficiencia de uso
3. Fomentar políticas ahorradoras
4. Cobrar la retribución económica real
5. Invertir en la fuente; es más racional transferir capitales que trasvasar agua.
6. Fomentar Cultura del Agua como acerbo de conocimientos generados por la Investigación Hídrica.

Perspectivas

Ejecución del Plan Nacional de Recursos Hídricos

Programación por horizontes de tiempo (miles de millones)

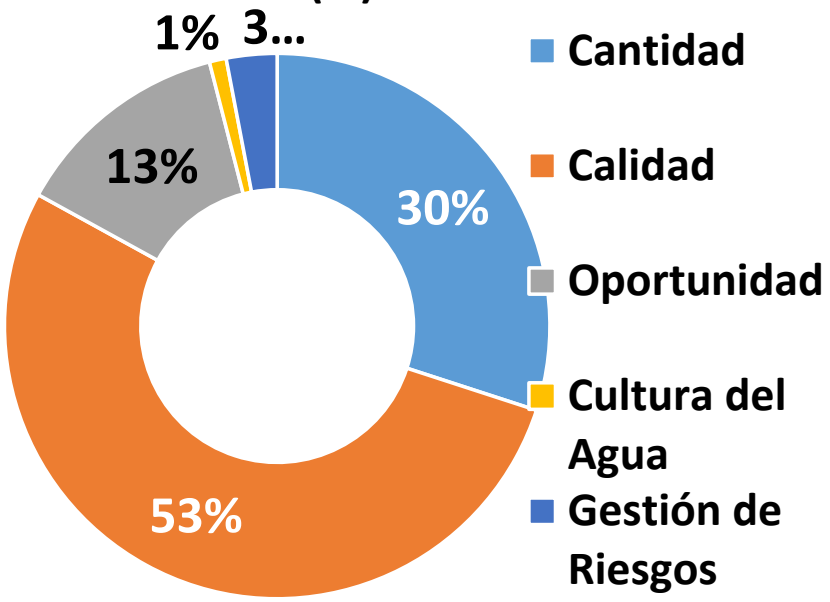
2021

S/ 85,2

2035

S/ 145,5

Distribución de la Inversión por Eje del Plan (%)

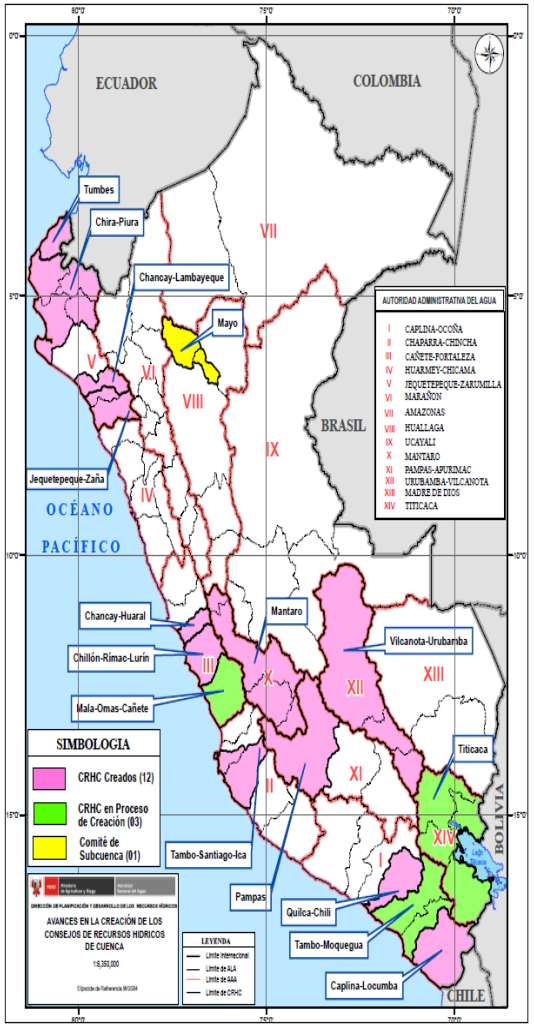


En el segundo año de ejecución del Plan, (2017) se invirtieron más de S/ 2 000 millones en la ejecución de los programas de medidas.

Planificación de Recursos Hídricos

PERÚ Ministerio de Agricultura y Riego

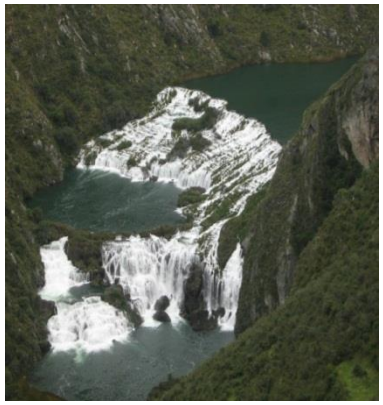
- Actualización del Plan Nacional de Recursos Hídricos. Complementado con el enfoque de Infraestructura Natural e incidiendo en la Seguridad Hídrica.
- Fortalecimiento de 12 Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca.
- Formulación de 6 Planes de Gestión de Recursos Hídricos de Cuenca:
  - Jequetepeque – Zaña, Tambo – Santiago, Mantaro, Pampas, Urubamba, Chillón – Rímac – Lurín.
- Actualización de 6 Planes de Gestión de Recursos Hídricos de Cuenca.
  - Tumbes, Chira – Piura, Chancay – Lambayeque, Chancay – Huaral, Quilca – Chili y Caplina - Locumba

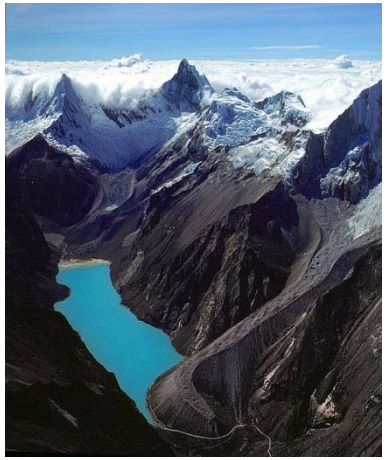


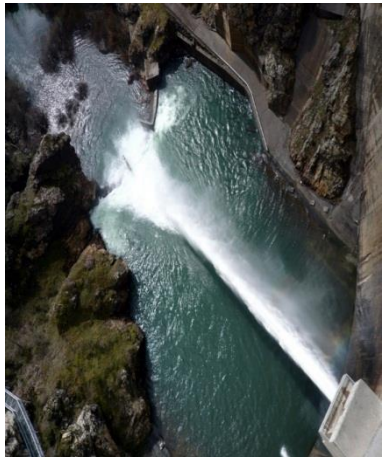
Sostenibilidad y recuperación de las fuentes naturales de agua

PERÚ Ministerio de Agricultura y Riego

- Delimitación y Zonificación de las Cabeceras de Cuenca en 159 unidades hidrográficas
- Evaluación y diagnóstico de recursos hídricos: 149 estudios a nivel nacional.
- Promover la eficiencia del Uso del Agua: Certificado Azul: 20 empresas certificadas, y lograr su escalamiento regional.
- Fortalecimiento del Área de Evaluación de Glaciares y Lagunas
- Promoción de la infraestructura natural para mejorar los servicios hidrológicos.







Seguridad Jurídica

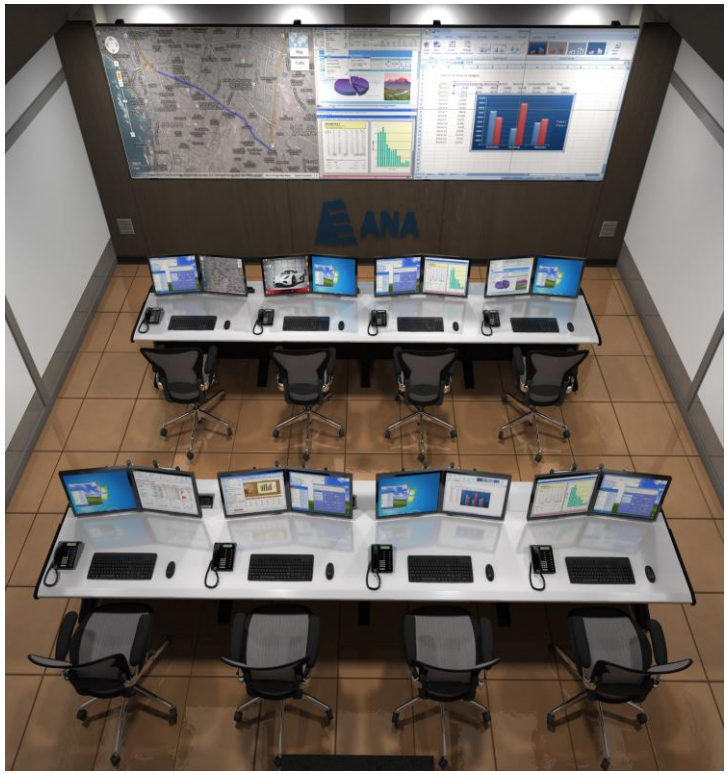
PERÚ Ministerio de Agricultura y Riego

- Formalizar el uso del agua en más del 60% de la superficie bajo riego del país: 1,5 millones de hectáreas. .
- Capacitar al 100% de los integrantes de las organizaciones de usuarios de agua.
- Optimizar el marco normativo para el otorgamiento de derechos de agua con fines poblacionales, simplificando requisitos e integrando procedimientos con los sectores agua, vivienda y salud.

Asegurar información para los usuarios

PERÚ Ministerio de Agricultura y Riego

- Automatización de la red de monitoreo de fuentes de agua:
  - 153 estaciones hidrológicas
  - 1 159 sensores de demanda de agua
  - 33 estaciones para el monitoreo de calidad de agua
  - 141 piezómetros para monitorear los acuíferos de Villacurí (Ica) y La Yarada (Tacna).
- Implementar el Centro de Datos de Seguridad y Alta Disponibilidad del Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos (SNIRH).
- Desarrollo de Sistemas de Soporte a la Toma de Decisiones para las Inversiones y Gestión de Riesgo.
- Implementar la plataforma interoperabilidad para intercambio de datos sobre agua - SNIRH.



Fortalecimiento institucional

- Consolidación del marco normativo del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos
  - Organizaciones de Usuarios de Agua
  - Conformación de Consejos de Recursos Hídricos
- Modernización de la administración en recursos hídricos:
  - Gobierno Digital y equipamiento tecnológico para los órganos desconcentrados.
- Fortalecimiento técnico de las organizaciones de usuarios de agua

Gestión de riesgos en recursos hídricos

- Identificación de zonas de riesgo en cauces de ríos y quebradas.
  - Delimitación de fajas marginales
  - Identificación y actualización de puntos críticos

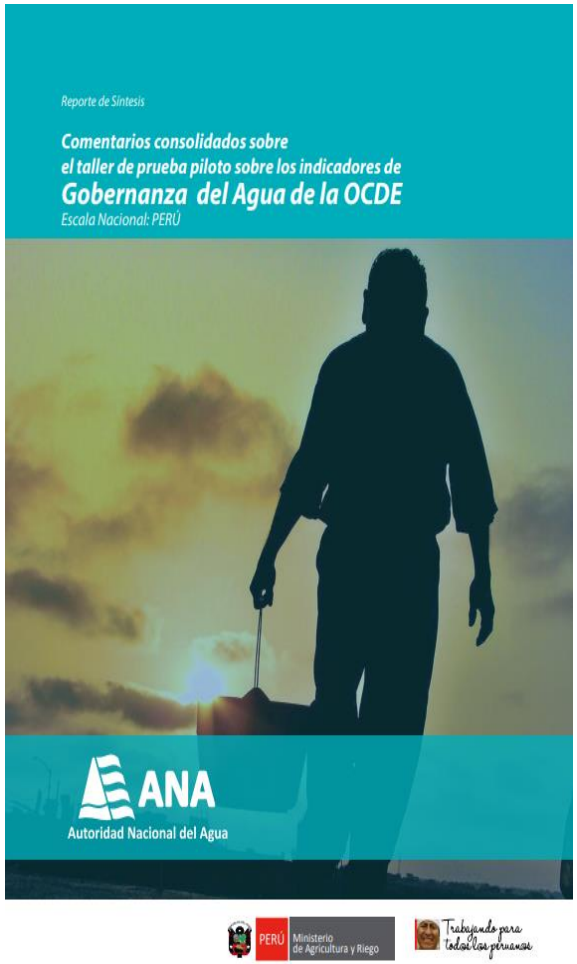
- Mejorar la seguridad de la operación en siete (7) grandes presas, con instrumentación especializada
- Implementar el Plan de Gestión de Sequías en el sur del país.

Participaciones en el ámbito internacional

Consolidar la participación y asesoría técnica en las reuniones preparatorias de carácter técnico que anteceden a los Encuentros Presidenciales y Reuniones de Gabinetes Binacionales.

Promover el diálogo y la cooperación técnica entre países de la región sobre la gobernanza de recursos hídricos.

Implementar el sistema de indicadores de Gobernanza del Agua propuesto por la OCDE, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y los Contribuciones Nacionales (NDC).



Reflexiones finales

La implementación de la Autoridad Nacional del Agua ha logrado importantes avances. Su creación ha permitido impulsar la construcción de las bases de la gestión integrada de los recursos hídricos en Perú.

Los principales desafíos están centrados en consolidar la Política y Estrategia Nacional y el Plan Nacional de Recursos Hídricos, así como la articulación institucional, en todos los niveles de gobierno, para lograr la seguridad hídrica.

MUCHAS GRACIAS

¿Preguntas?