

# Introducción

CI61T/CI71A

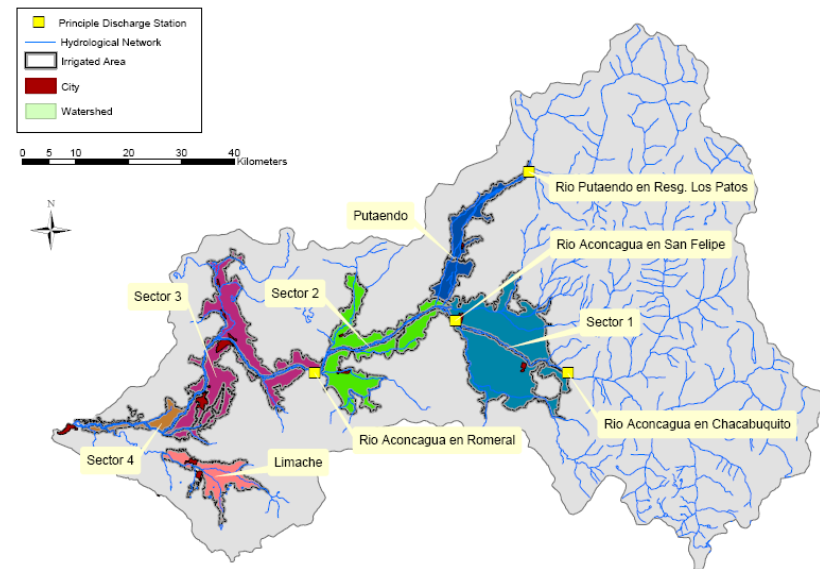
Análisis de sistemas de recursos  
hídricos

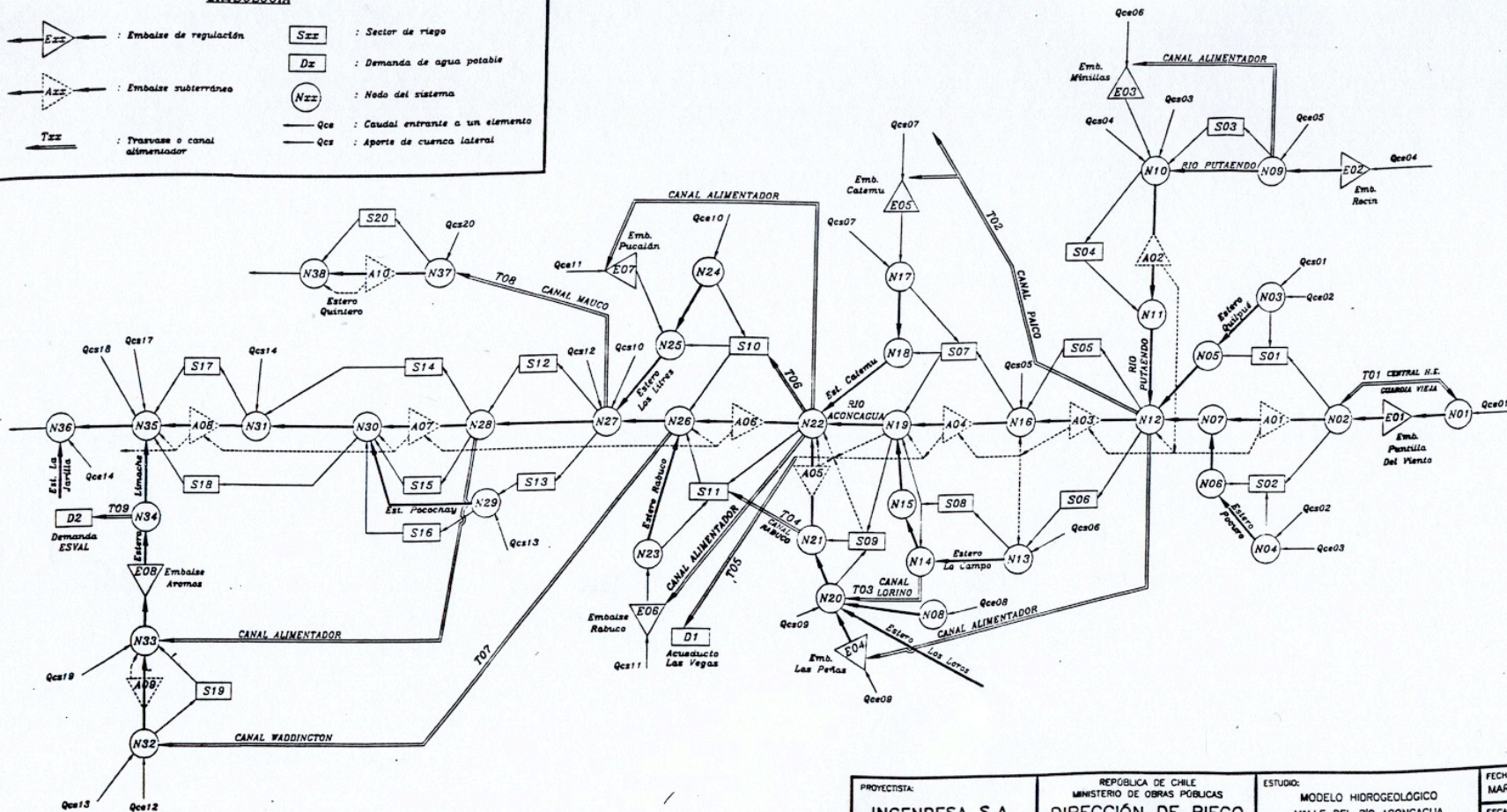
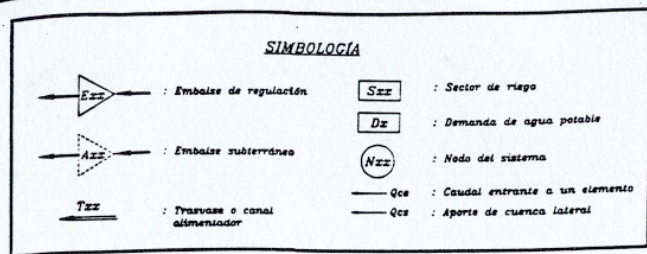
# 1. Sistemas de recursos hídricos típicos

- Suministro
  - superficial
  - subterráneo
- Sistemas de distribución
- Drenaje urbano
- Gestión de cuencas

# Ejemplos

- Cuenca rio Aconcagua
  - Secciones
  - Interacción superficial – subterráneo
  - Canales de riego
  - Centrales hidroeléctricas
  - Minera
  - Agua potable





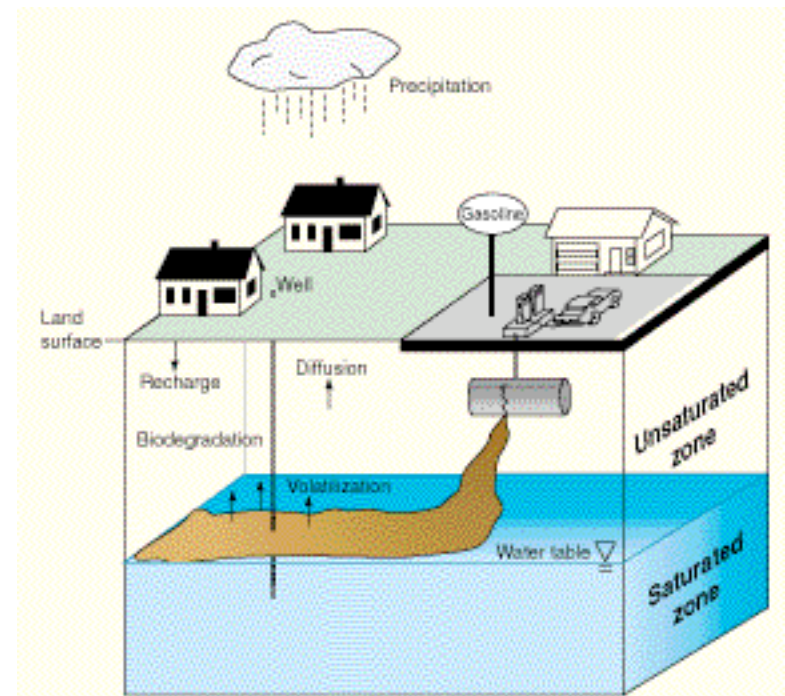
PROYECTISTA:	REPÚBLICA DE CHILE MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS	ESTUDIO:	FECHA:
INGENDESA S.A.	DIRECCIÓN DE RIEGO	MODELO HIDROGEOLÓGICO VALLE DEL RIO ACONCAGUA	MARZO 1998
CON LA ASESORIA DE	PROYECTO: PABLO ISENSEE M.	PLANO	ESCALA:
AC Ingenieros Consultores	JEFE DE PROYECTO: GUILLERMO CABRERA F.	MODELO DE OPERACIÓN DEL SISTEMA. ESQUEMA.	S/E
	DIBUJO: P. JEREZ A.		FIGURA N° 3.1

# Ejemplos

- Sistema distribución urbano
  - Interacción ciclo hidrológico (suministro, descarga residuales, descarga drenaje)
  - Subsistemas: suministro, aguas residuales, drenaje urbano, gestión áreas inundación
    - Subsistema suministro: captación/bombeo, transmisión, almacenamiento

# Ejemplos

- Sistemas aguas subterráneas
  - propiedades: transmisividad, capacidad, calidad geoquímica
  - elementos: bombeo, recarga artificial
  - frontera: condiciones de borde



## 2. Tipos de análisis - aplicaciones

- Preguntas típicas
  - ¿escala óptima de desarrollo? (X1)
  - ¿dimensiones óptimas de los componentes de un sistema? (X2)
  - ¿operación óptima de un sistema? (X3)

$$B = f(X1, X2, X3)$$

*s.a.*

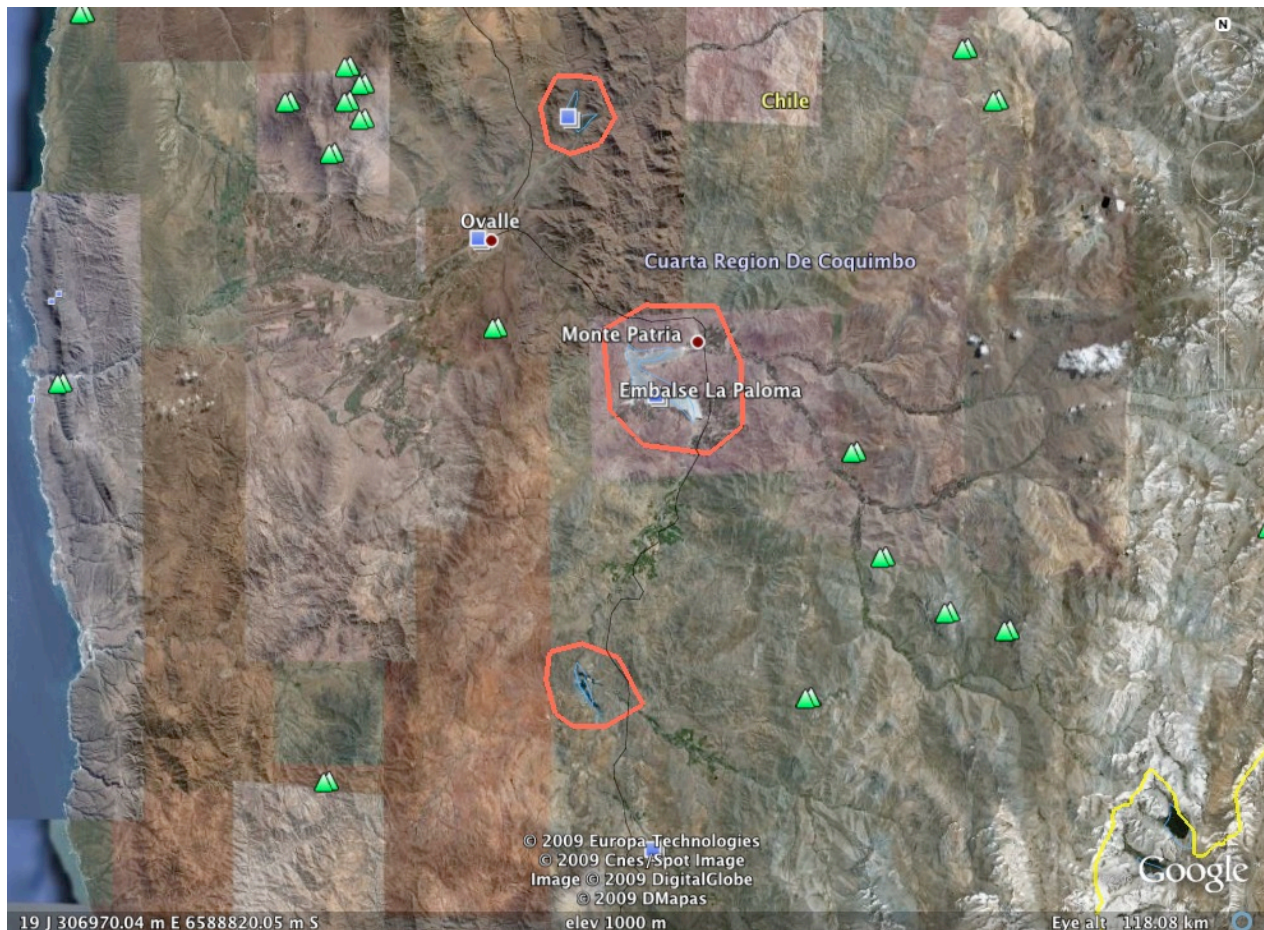
*restricciones*

## 2.1 Diseño vs. análisis

- Análisis: determinar el comportamiento de un sistema existente o que se quiere diseñar
  - *comportamiento*: operación del sistema o respuesta del sistema frente a entradas específicas
- Diseño: determinar los tamaños de las componentes de un sistema



# Ejemplo: sistema de embalses



- Diseño: ubicación y tamaño
- Análisis: reglas de operación para satisfacer objetivos

## 2.2 Procesos convencionales vs. optimización

- Convencionales (modelos descriptivos)
  - ensayo y error
  - efectividad depende de intuición y experiencia
  - factor humano!
- Optimización (modelos prescriptivos)
  - elimina ensayo y error
  - parámetros varían automáticamente
  - fórmulas matemáticas, entradas y respuesta del sistema (restricciones)

# ventajas y desventajas (¿cuál es cuál?)

- experiencia e intuición son relevantes
- resultados no-óptimos o anti-económicos
- gran demanda de tiempo
- requiere identificación explícita variables de diseño, objetivo y restricciones
- ensayo y error
- optimización

## 2.3 Tipos y fuentes de incertidumbre

- Hidrológica
  - inherente, parámetro, modelo
- Hidráulica
  - modelo, construcción y materiales, condiciones operacionales
- Estructural
  - falla física elementos del sistema
- Económica
  - costos construcción, daños, ingresos proyectados, operación y mantenimiento, vida útil, inflación





