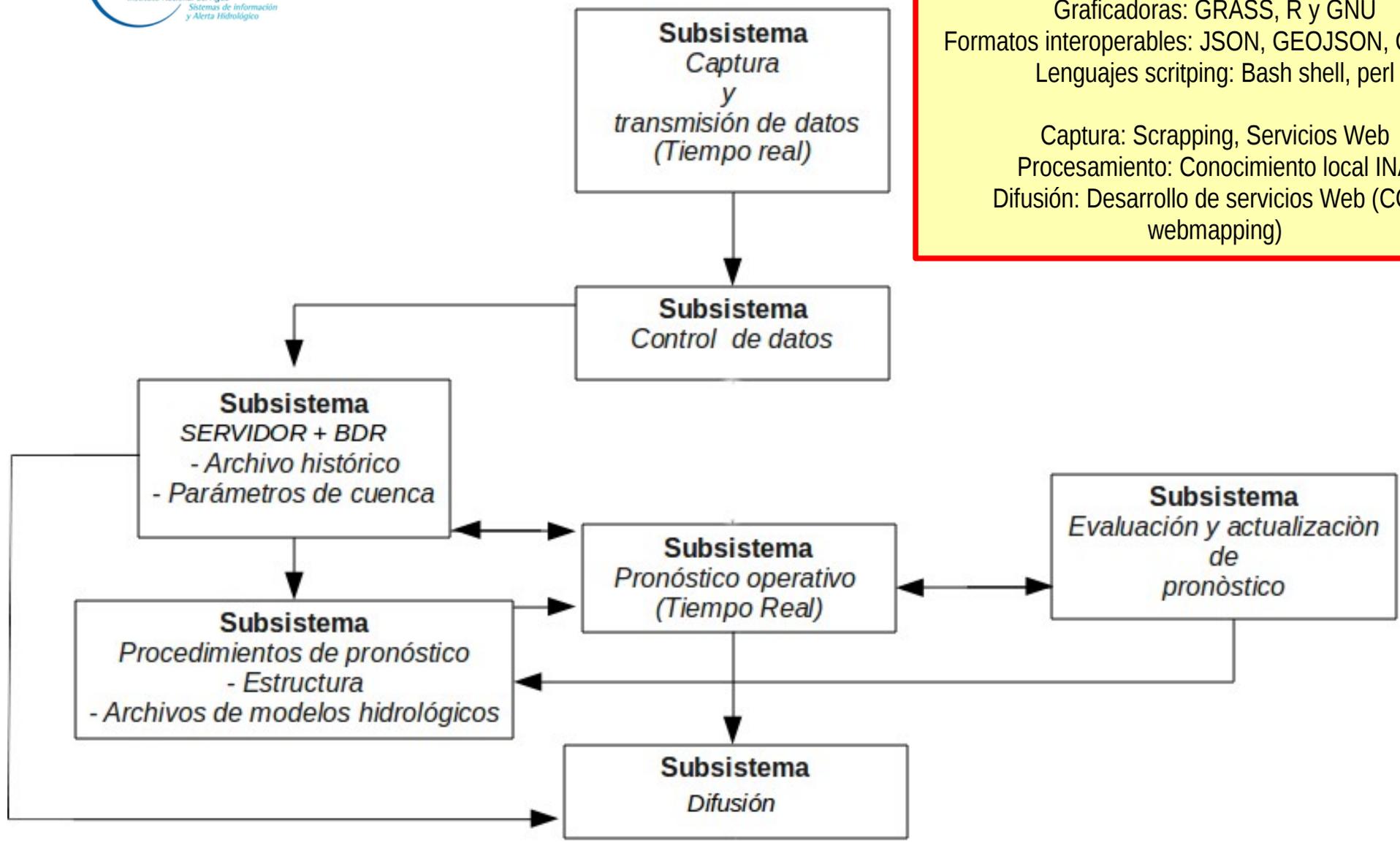


Reunión de consulta sobre pronóstico y sistemas de alerta temprano Hidrometeorológicos en la Cuenca del Plata.

Brasilia, 21 al 25 de mayo de 2018

**ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE ALERTA DE LA CUENCA DEL PLATA [TERRITORIO ARGENTINO]  
ENFOQUE y ESTADO DE COMPONENTES IMPLEMENTADAS. RESUMEN**

# 0. Arquitectura SAT-CDP



**Software libre**  
**Servidor Linux (Ubuntu)**  
Gestor Base de datos: Postgres SQL + Postgis  
Análisis espacial: gdal, GRASS GIS  
Análisis estadístico: R  
Graficadoras: GRASS, R y GNU  
Formatos interoperables: JSON, GEOJSON, CSV, TIF  
Lenguajes scripting: Bash shell, perl  
  
Captura: Scrapping, Servicios Web  
Procesamiento: Conocimiento local INA  
Difusión: Desarrollo de servicios Web (CGIs, webmapping)

Figura 1. Arquitectura SAT-CDP y flujo de información entre componentes

# 0. Estructura implementada a 2018

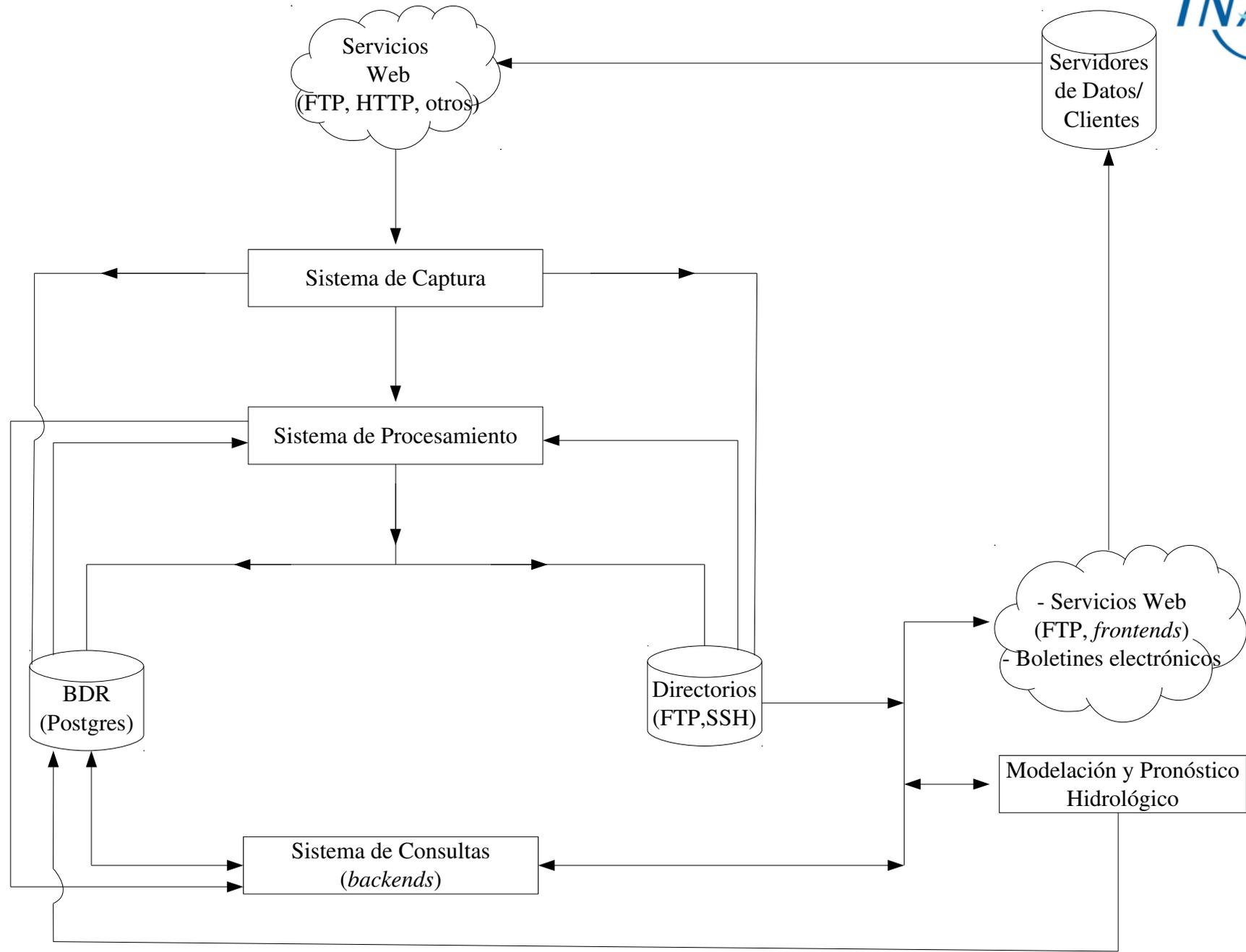
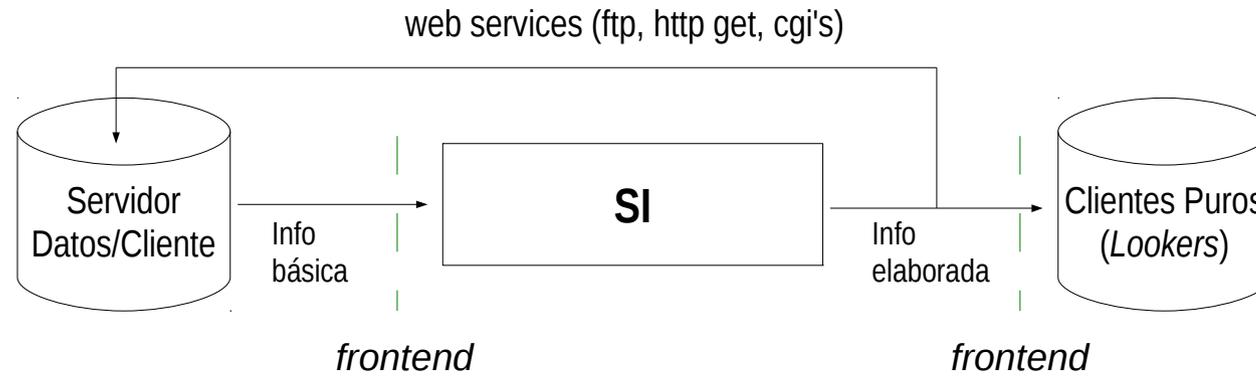


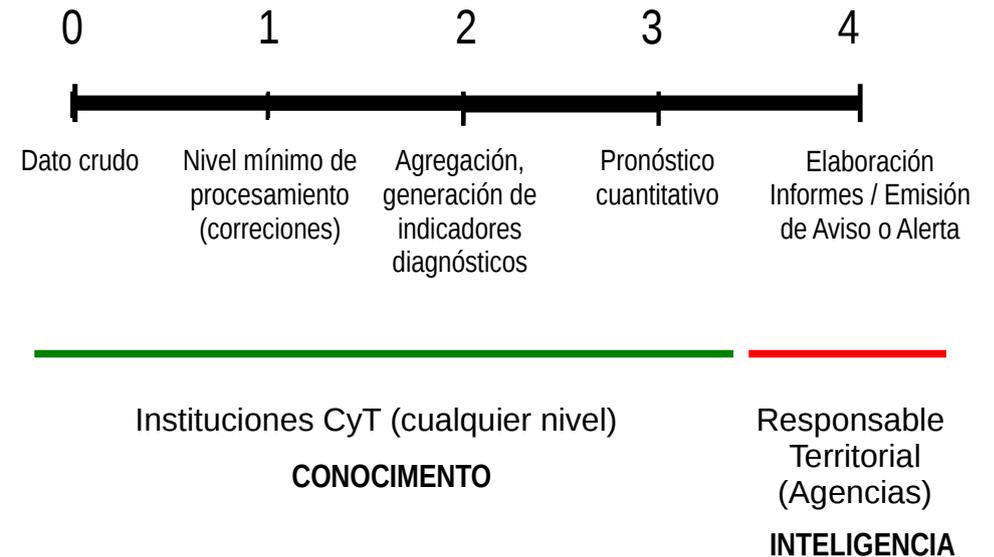
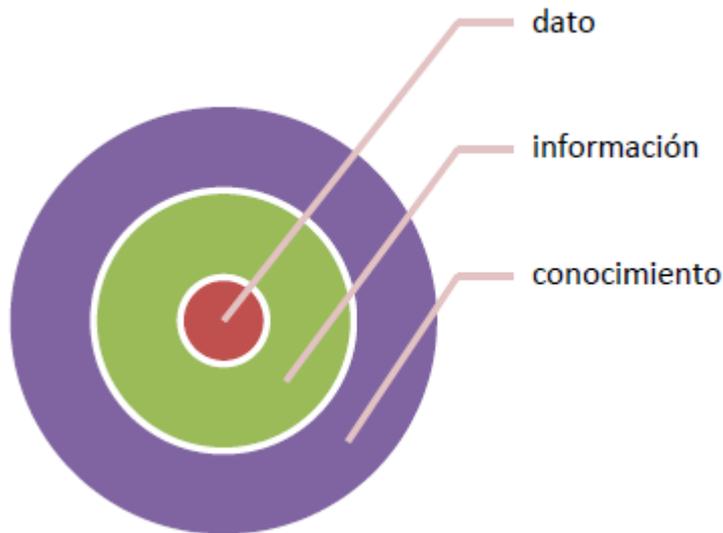
Figura 2. Estructura actual de SAT-CDP (Implementación Arquitectura)

# 0. Estructura implementada a 2018: Hacia un sistema de sistemas (arquitectura distribuida)

## Sistemas de Información



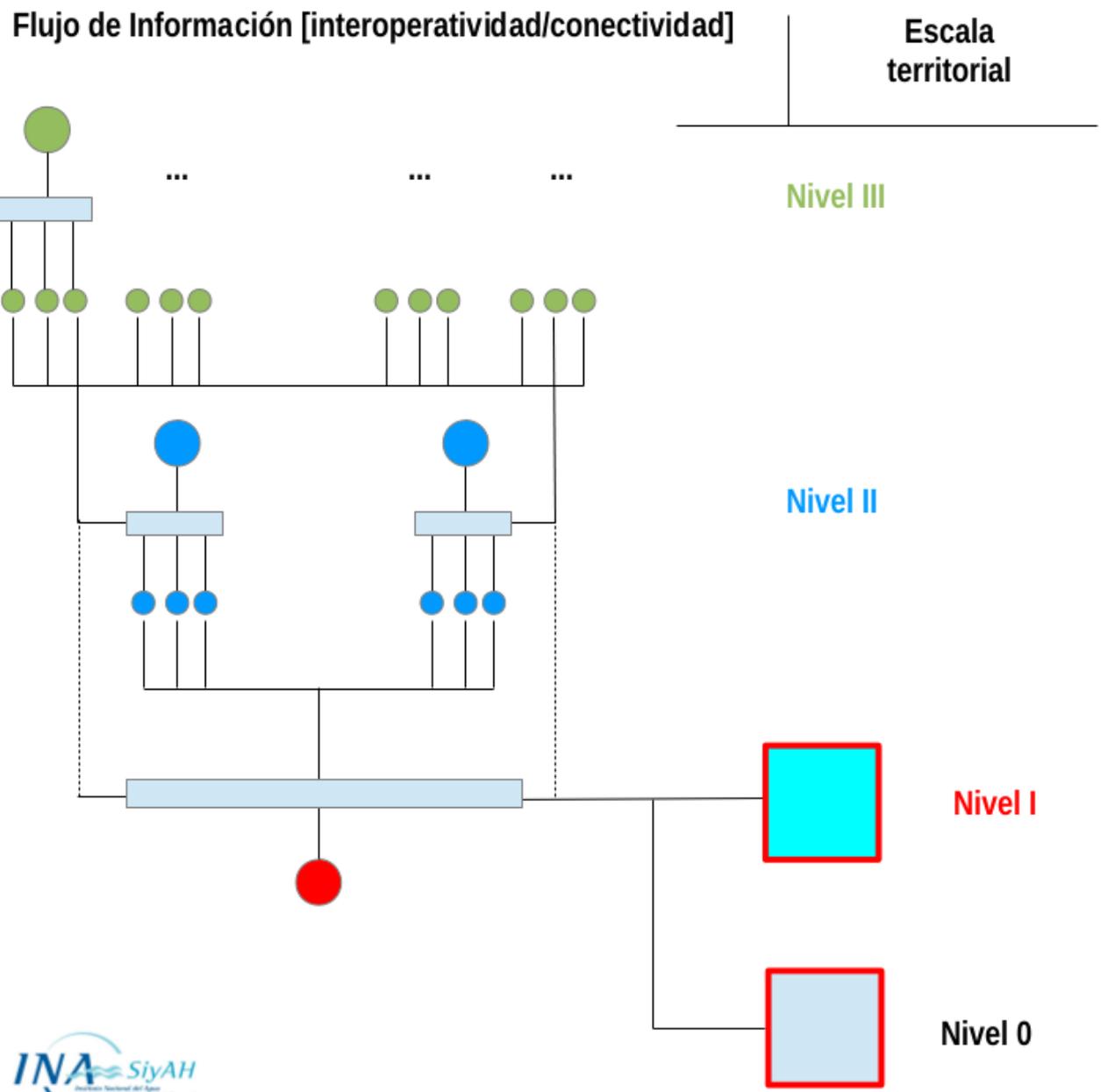
## Niveles de Información

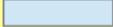


Funcionamiento propuesto: **asociación entre nivel de información y territorio, múltiples nodos informáticos** pueden participar en la **producción niveles inferiores** → **redunda en beneficios** (resiliencia del sistema)

# 0. Objetivo a nivel nacional

## COMPONENTES FLUJO DE INFORMACIÓN ENTRE SATs [PROYECTOS I+D EN NODOS DE INTERÉS COMPARTIDO]



REFERENCIAS	
<b>Nivel X</b>	Nivel Territorial de Alcance Público de Avisos y Alertas
	0 = Global I = Nacional II = Provincial III= Departamental/Municipal
	<i>Nodo Informático</i> <b>SAT</b> (color = nivel territorial) (Servidor de Aplicaciones/Servidor de Datos/Cliente)
	Interfaz captura y difusión de Nodo Informático
	<i>Nodo de Información</i> Secciones fluviales, tramos, áreas de aporte, cuerpos de agua
	<b>Sistemas de Observación</b>
	Nivel I. Nacional (SRH, SMN, CONAE)
	Nivel 0 Global (NOAA, NASA, USGS, ESA)



# I. Redes de Medición / Productos



## REDES DE MEDICIÓN

- Concepto de nodo (SISTEMA = {COMPONENTES, FLUJOS, NODOS})
- Nodos de medición [Red Hidrológica Nacional, Redes Provinciales]
- Nodos de Pronóstico [Hidrológico] (secciones c/ áreas de aporte  $\geq 2000 \text{ km}^2$ )

NODOS (puntos, líneas, polígonos) [secciones, tramos, áreas de aporte/embalses]

## PRODUCTOS

- Series temporales observadas/simuladas en nodos (nivel hidrométrico, caudal, área anegada, humedad del suelo, evapotranspiración)
- Pronóstico Hidrométrico/Hidrológico (puntual: nivel hidrométrico y caudal, en secciones)
- Sensores Remotos: humedad en el suelo, precipitación, evapotranspiración, excente hídrico en superficie [cartas de afectación, balance hídrico interfaz atmósfera/superficie)

**a. Modelos de cuenca vertiente** (P-Q) [Procedimientos de conteo de humedad + propagación hidrológica] [enfoque de reservorios]

(Áreas de aporte al río Paraná y Uruguay, Cuenca del río Santa Lucía, Cuenca del río Gualeguay, Cuenca del río Salado Santafesino, Cuenca del río Luján, Cuenca del río Arrecifes, Cuenca del río Tebicuary)

- Sacramento simplificado (10 parámetros, eliminando separación entre componentes de tensión y agua libre) [asimilación de datos de caudal y estimaciones de humedad en el suelo, Bianchi 2014]
- HIDROSAT (Giordano, 2014)
- GRP (Oudin et al, 2011)

**b. Propagación del excedente hídrico**

Ríos Paraguay, Paraná, Gualeguay, Uruguay

- Métodos empíricos (Relaciones de nivel):

- i. Modelos cresta a cresta (parámetros limnigrama)
- ii. Modelos de 'memoria' (simulación limnigrama)

$$H_{p,i+1} = f(H_{p,i}) \quad \sum_{l=0}^L \sum_{i=1}^N I_{i,l} \alpha_{i,l} Q_{i,j-l} = Q_{N,j+h}$$
$$\Delta t = g(H_{p,i})$$

- Métodos Hidrológicos: LCR, Muskingum (operativos), NLCR
- Métodos hidráulicos: EZEIZA VI (INA), HEC-RAS (USACE)