

Sistema de Información y Alerta Hidrológico de la Cuenca del Plata (SIH/SAT-CdP)

Abordaje conceptual en diseño e implementación on-line: arquitectura, componentes y procedimientos

Dr. Leandro Giordano

Subgerencia Sistemas de Información y Alerta Hidrológico (SSIyAH)



- 1 Contexto Institucional/Alcance
- 2 Definiciones adoptadas en el diseño de SIH on-line
- 3 Componentes del Sistema de Información y Alerta Hidrológico CdP (SIH/SAT-CdP)
 - Captura, Procesamiento y Manejo de Datos
 - Modelación y Pronóstico Hidrológico
 - Difusión
- 4 Equipo de Trabajo

- 1 Contexto Institucional/Alcance
- 2 Definiciones adoptadas en el diseño de SIH on-line
- 3 Componentes del Sistema de Información y Alerta Hidrológico CdP (SIH/SAT-CdP)
 - Captura, Procesamiento y Manejo de Datos
 - Modelación y Pronóstico Hidrológico
 - Difusión
- 4 Equipo de Trabajo

Estructura de Investigación/Desarrollo y Operación

- SSIyAH es un centro especializado del INA dedicado al área de **I+D en Sistemas de Información y Pronóstico Hidrológico** (Crecidas Ribereñas, Anegamiento y Estiajes)
- SSIyAH desarrolla, mantiene e implementa las **componentes mínimas necesarias** para la operación del **Sistema de Alerta Temprana de la Cuenca del Plata** (SAT-CdP).
- SSIyAH fomenta la **formación de RRHH y el intercambio de conocimiento** en relación al desarrollo de Sistemas de Información para Pronóstico Hidrológico, expandiendo y extendiendo sus componentes en estrecho vínculo con otros centros especializados o regionales del INA
- SSIyAH es **responsable de la operación** el Sistema de Alerta Temprana de la Cuenca del Plata

Hidrología Operativa

- **Campo tecnológico** dedicado a la producción de **información hidrológica** para la **toma de decisiones en territorio**

Hidrología Operativa

- **Campo tecnológico** dedicado a la producción de **información hidrológica** para la **toma de decisiones en territorio**
- **Gestión de emergencias hídricas/operación de la infraestructura hidráulica**

Hidrología Operativa

- **Campo tecnológico** dedicado a la producción de **información hidrológica** para la **toma de decisiones en territorio**
- **Gestión de emergencias hídricas/operación de la infraestructura hidráulica**
 - Desarrollo y Operación de Sistemas de Alerta Hidrológica (anegamiento en manto, crecidas ribereñas y estiajes)

Hidrología Operativa

- **Campo tecnológico** dedicado a la producción de **información hidrológica** para la **toma de decisiones en territorio**
- **Gestión de emergencias hídricas/operación de la infraestructura hidráulica**
 - Desarrollo y Operación de Sistemas de Alerta Hidrológica (anegamiento en manto, crecidas ribereñas y estiajes)
 - Desarrollo de Procedimientos de Pronóstico Hidrológico (nivel hidrométrico, caudal/derrame, almacenamiento y área anegada)

- 1 Contexto Institucional/Alcance
- 2 Definiciones adoptadas en el diseño de SIH on-line
- 3 Componentes del Sistema de Información y Alerta Hidrológico CdP (SIH/SAT-CdP)
 - Captura, Procesamiento y Manejo de Datos
 - Modelación y Pronóstico Hidrológico
 - Difusión
- 4 Equipo de Trabajo

Sistemas de Información

Aspectos conceptuales producción de información



Nociones básicas

- Los **Sistemas de Información** involucran la interacción de **distintas componentes en el proceso de transformación de la información de entrada (básica) en la información de salida (elaborada)** para un conjunto de **nodos de información**

Sistemas de Información

Aspectos conceptuales producción de información

Nociones básicas

- Los **Sistemas de Información** involucran la interacción de **distintas componentes en el proceso de transformación de la información de entrada (básica) en la información de salida (elaborada)** para un conjunto de **nodos de información**
- **Componentes:** (sub)sistemas con un rol específico en el proceso de producción de información, el cual involucra el despliegue de un **conjunto de técnicas específicas**. La puesta **on-line** implica el desarrollo de interfaces informáticas

Nociones básicas

- Los **Sistemas de Información** involucran la interacción de **distintas componentes en el proceso de transformación de la información de entrada (básica) en la información de salida (elaborada)** para un conjunto de **nodos de información**
- **Componentes:** (sub)sistemas con un rol específico en el proceso de producción de información, el cual involucra el despliegue de un **conjunto de técnicas específicas**. La puesta **on-line** implica el desarrollo de interfaces informáticas
- **Nodos de información: Elementos (geográficos)** para los cuales hay un **requerimiento de información específica**. En nuestro caso, secciones fluviales, sitios de medición pluviométrica (puntos), tramos fluviales (líneas) y cuencas o áreas de aporte, cuerpos de agua (polígonos)

Atributos

- 1 *Estructura lógica: Componentes[Procedimientos] e Interfaces*

Atributos

- 1 *Estructura lógica*: **Componentes[Procedimientos] e Interfaces**
- 2 *Función*: **Información básica** → **Información elaborada**
[bajo nivel de abstracción, e.g. datos dispersos de un fenómeno, hacia un alto nivel de abstracción, e.g. representaciones gráficas del fenómeno]

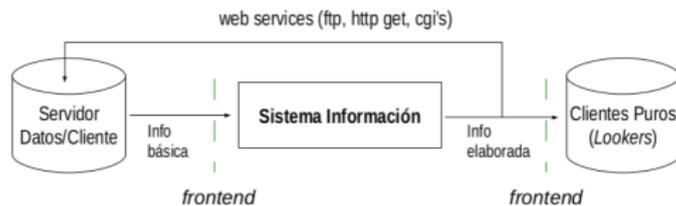
Atributos

- 1 *Estructura lógica*: **Componentes[Procedimientos] e Interfaces**
- 2 *Función*: **Información básica** → **Información elaborada**
[bajo nivel de abstracción, e.g. datos dispersos de un fenómeno, hacia un alto nivel de abstracción, e.g. representaciones gráficas del fenómeno]
- 3 *Objetivo*: La información se **disemina** a un grupo de **usuarios** o un usuario particular y está asociada a la **toma de decisiones** en un ámbito específico

Sistemas de Información on-line

Paradigma Cliente - Servidor

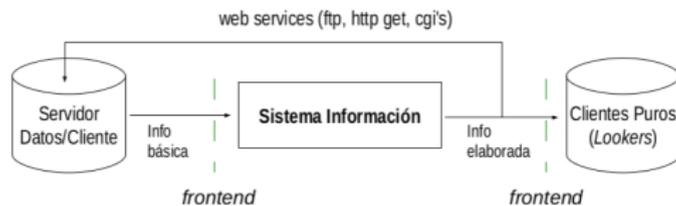
Paradigma Cliente-Servidor



Sistemas de Información on-line

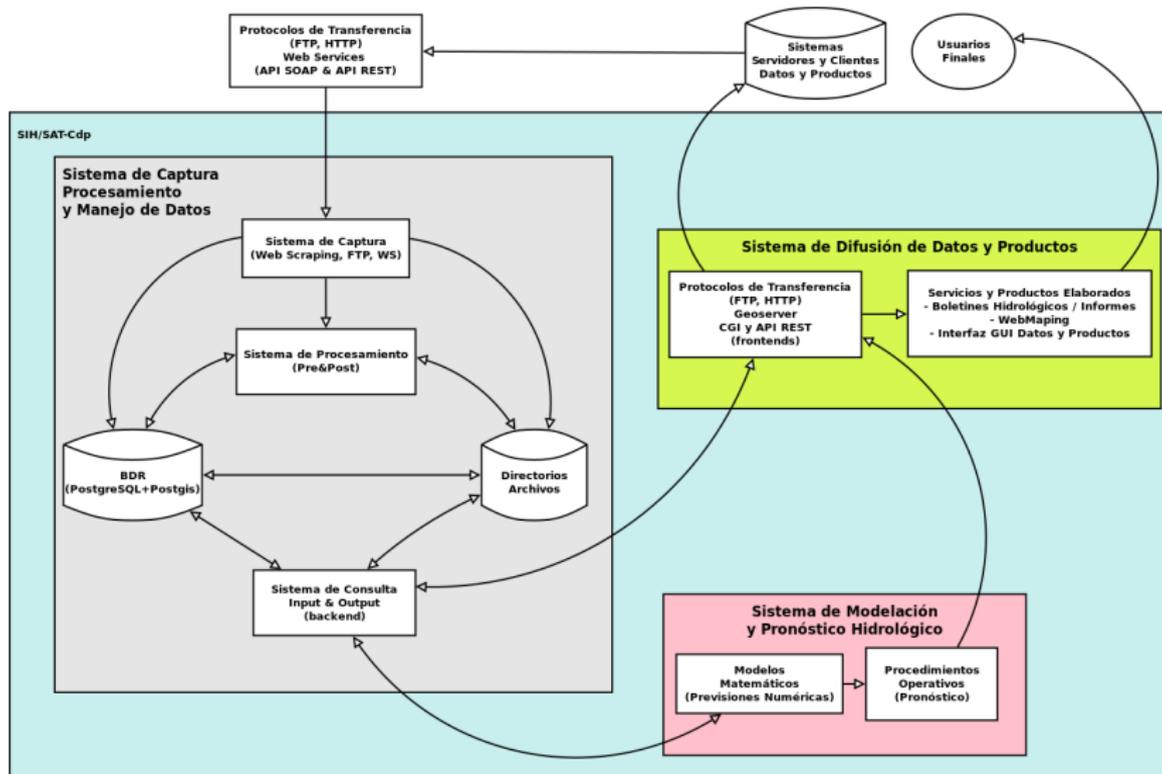
Paradigma Cliente - Servidor

Paradigma Cliente-Servidor



SIH/SAT-CdP SSIyAH-INA

Estructura del SIH on-line. Grandes Componentes (2014-2020)



Funcionalidad (2 Modos: Diagnóstico/Pronóstico)

- Monitoreo

Funcionalidad (2 Modos: Diagnóstico/Pronóstico)

- **Monitoreo**
 - **Estado de los sistemas hídricos** (nivel hidrométrico/caudal, precipitación acumulada, humedad/déficit hídrico)

Funcionalidad (2 Modos: Diagnóstico/Pronóstico)

- **Monitoreo**
 - **Estado de los sistemas hídricos** (nivel hidrométrico/caudal, precipitación acumulada, humedad/déficit hídrico)
 - **Identificación y cuantificación de superficie anegada/afectada** (distribución espacial y temporal)

Funcionalidad (2 Modos: Diagnóstico/Pronóstico)

- **Monitoreo**
 - **Estado de los sistemas hídricos** (nivel hidrométrico/caudal, precipitación acumulada, humedad/déficit hídrico)
 - **Identificación y cuantificación de superficie anegada/afectada** (distribución espacial y temporal)
- **Previsión y Pronóstico**

Funcionalidad (2 Modos: Diagnóstico/Pronóstico)

- **Monitoreo**
 - **Estado de los sistemas hídricos** (nivel hidrométrico/caudal, precipitación acumulada, humedad/déficit hídrico)
 - **Identificación y cuantificación de superficie anegada/afectada** (distribución espacial y temporal)
- **Previsión y Pronóstico**
 - **Previsión de eventos de intensidad elevada** o asociados a daños en territorio [obligatorio] (herramientas de aviso - e.g. umbrales de precipitación -)

Funcionalidad (2 Modos: Diagnóstico/Pronóstico)

- **Monitoreo**
 - **Estado de los sistemas hídricos** (nivel hidrométrico/caudal, precipitación acumulada, humedad/déficit hídrico)
 - **Identificación y cuantificación de superficie anegada/afectada** (distribución espacial y temporal)
- **Previsión y Pronóstico**
 - **Previsión de eventos de intensidad elevada** o asociados a daños en territorio [obligatorio] (herramientas de aviso - e.g. umbrales de precipitación -)
 - **Previsión de tiempo al pico de intensidad** del evento [obligatorio] (modelos de tránsito - empíricos, hidrológicos/hidrodinámicos -)

Funcionalidad (2 Modos: Diagnóstico/Pronóstico)

- **Monitoreo**
 - **Estado de los sistemas hídricos** (nivel hidrométrico/caudal, precipitación acumulada, humedad/déficit hídrico)
 - **Identificación y cuantificación de superficie anegada/afectada** (distribución espacial y temporal)
- **Previsión y Pronóstico**
 - **Previsión de eventos de intensidad elevada** o asociados a daños en territorio [obligatorio] (herramientas de aviso - e.g. umbrales de precipitación -)
 - **Previsión de tiempo al pico de intensidad** del evento [obligatorio] (modelos de tránsito - empíricos, hidrológicos/hidrodinámicos -)
 - **Previsión de la intensidad del pico del evento** [posible] (modelos empíricos, modelos hidrológicos/hidrodinámicos)

Funcionalidad (2 Modos: Diagnóstico/Pronóstico)

- **Monitoreo**
 - **Estado de los sistemas hídricos** (nivel hidrométrico/caudal, precipitación acumulada, humedad/déficit hídrico)
 - **Identificación y cuantificación de superficie anegada/afectada** (distribución espacial y temporal)
- **Previsión y Pronóstico**
 - **Previsión de eventos de intensidad elevada** o asociados a daños en territorio [obligatorio] (herramientas de aviso - e.g. umbrales de precipitación -)
 - **Previsión de tiempo al pico de intensidad** del evento [obligatorio] (modelos de tránsito - empíricos, hidrológicos/hidrodinámicos -)
 - **Previsión de la intensidad del pico del evento** [posible] (modelos empíricos, modelos hidrológicos/hidrodinámicos)
 - **Previsión de los tiempos de permanencia** por encima de valores críticos [posible] (modelos empíricos, modelos hidrológicos/hidrodinámicos)

Funcionalidad (2 Modos: Diagnóstico/Pronóstico)

- **Monitoreo**
 - **Estado de los sistemas hídricos** (nivel hidrométrico/caudal, precipitación acumulada, humedad/déficit hídrico)
 - **Identificación y cuantificación de superficie anegada/afectada** (distribución espacial y temporal)
- **Previsión y Pronóstico**
 - **Previsión de eventos de intensidad elevada** o asociados a daños en territorio [obligatorio] (herramientas de aviso - e.g. umbrales de precipitación -)
 - **Previsión de tiempo al pico de intensidad** del evento [obligatorio] (modelos de tránsito - empíricos, hidrológicos/hidrodinámicos -)
 - **Previsión de la intensidad del pico del evento** [posible] (modelos empíricos, modelos hidrológicos/hidrodinámicos)
 - **Previsión de los tiempos de permanencia** por encima de valores críticos [posible] (modelos empíricos, modelos hidrológicos/hidrodinámicos)
 - **Previsión de la extensión del anegamiento** por encima de niveles críticos [posible] (modelos empíricos, modelos hidrológicos/hidrodinámicos)

Productos elaborados

- **Series temporales** (monitoreo y previsión) (datos puntuales y agregados)

Productos elaborados

- **Series temporales** (monitoreo y previsión) (datos puntuales y agregados)
- **Mapas** (monitoreo y previsión) (datos puntuales y agregados)

Productos elaborados

- **Series temporales** (monitoreo y previsión) (datos puntuales y agregados)
- **Mapas** (monitoreo y previsión) (datos puntuales y agregados)
- **Informes y Boletines Hidrológicos** (opinión experta)

Productos elaborados

- **Series temporales** (monitoreo y previsión) (datos puntuales y agregados)
- **Mapas** (monitoreo y previsión) (datos puntuales y agregados)
- **Informes y Boletines Hidrológicos** (opinión experta)
- **Variables:** precipitación, extensión anegamiento, humedad del suelo, evapotranspiración, nivel hidrométrico, caudal, aforos líquidos

- 1 Contexto Institucional/Alcance
- 2 Definiciones adoptadas en el diseño de SIH on-line
- 3 Componentes del Sistema de Información y Alerta Hidrológico CdP (SIH/SAT-CdP)
 - Captura, Procesamiento y Manejo de Datos
 - Modelación y Pronóstico Hidrológico
 - Difusión
- 4 Equipo de Trabajo

Alcance y atribuciones

- Captura, pre/post-procesamiento e ingesta de datos puntuales y campos ráster en BDR y SDA (precipitación, evapotranspiración, humedad en el suelo, nivel hidrométrico, caudal, superficie/área anegada)

Sistema de Manejo de datos y BDR

Alcance y atribuciones

- Captura, pre/post-procesamiento e ingesta de datos puntuales y campos ráster en BDR y SDA (precipitación, evapotranspiración, humedad en el suelo, nivel hidrométrico, caudal, superficie/área anegada)
- Métodos captura:

Sistema de Manejo de datos y BDR

Alcance y atribuciones

- Captura, pre/post-procesamiento e ingesta de datos puntuales y campos ráster en BDR y SDA (precipitación, evapotranspiración, humedad en el suelo, nivel hidrométrico, caudal, superficie/área anegada)
- Métodos captura:
 - Web scraping

Sistema de Manejo de datos y BDR

Alcance y atribuciones

- Captura, pre/post-procesamiento e ingesta de datos puntuales y campos ráster en BDR y SDA (precipitación, evapotranspiración, humedad en el suelo, nivel hidrométrico, caudal, superficie/área anegada)
- Métodos captura:
 - Web scraping
 - Utilización de Servicios Web o FTP (NOAA, SMN, USGS, entre otros)

Sistema de Manejo de datos y BDR

Alcance y atribuciones

- Captura, pre/post-procesamiento e ingesta de datos puntuales y campos ráster en BDR y SDA (precipitación, evapotranspiración, humedad en el suelo, nivel hidrométrico, caudal, superficie/área anegada)
- Métodos captura:
 - Web scraping
 - Utilización de Servicios Web o FTP (NOAA, SMN, USGS, entre otros)
- Desarrollo de algoritmos ingesta en base de datos y estructura directorios/archivos

Sistema de Manejo de datos y BDR

Alcance y atribuciones

- Captura, pre/post-procesamiento e ingesta de datos puntuales y campos ráster en BDR y SDA (precipitación, evapotranspiración, humedad en el suelo, nivel hidrométrico, caudal, superficie/área anegada)
- Métodos captura:
 - Web scraping
 - Utilización de Servicios Web o FTP (NOAA, SMN, USGS, entre otros)
- Desarrollo de algoritmos ingesta en base de datos y estructura directorios/archivos
- Desarrollo de rutinas de GeoProcesamiento (Agregación de datos, Teledetección)

Sistema de Manejo de datos y BDR

Alcance y atribuciones

- Captura, pre/post-procesamiento e ingesta de datos puntuales y campos ráster en BDR y SDA (precipitación, evapotranspiración, humedad en el suelo, nivel hidrométrico, caudal, superficie/área anegada)
- Métodos captura:
 - Web scraping
 - Utilización de Servicios Web o FTP (NOAA, SMN, USGS, entre otros)
- Desarrollo de algoritmos ingesta en base de datos y estructura directorios/archivos
- Desarrollo de rutinas de GeoProcesamiento (Agregación de datos, Teledetección)
- Desarrollo de rutinas QC/QA

Sistema de Manejo de datos y BDR

Alcance y atribuciones

- Captura, pre/post-procesamiento e ingesta de datos puntuales y campos ráster en BDR y SDA (precipitación, evapotranspiración, humedad en el suelo, nivel hidrométrico, caudal, superficie/área anegada)
- Métodos captura:
 - Web scraping
 - Utilización de Servicios Web o FTP (NOAA, SMN, USGS, entre otros)
- Desarrollo de algoritmos ingesta en base de datos y estructura directorios/archivos
- Desarrollo de rutinas de GeoProcesamiento (Agregación de datos, Teledetección)
- Desarrollo de rutinas QC/QA

Sistema de Manejo de datos y BDR

- GBDR: Postgresql + Postgis

Alcance y atribuciones

- Captura, pre/post-procesamiento e ingesta de datos puntuales y campos ráster en BDR y SDA (precipitación, evapotranspiración, humedad en el suelo, nivel hidrométrico, caudal, superficie/área anegada)
- Métodos captura:
 - Web scraping
 - Utilización de Servicios Web o FTP (NOAA, SMN, USGS, entre otros)
- Desarrollo de algoritmos ingesta en base de datos y estructura directorios/archivos
- Desarrollo de rutinas de GeoProcesamiento (Agregación de datos, Teledetección)
- Desarrollo de rutinas QC/QA

Sistema de Manejo de datos y BDR

- GBDR: Postgresql + Postgis
- Desarrollo de Modelo de Datos (base conceptual ODM)

Alcance y atribuciones

- Captura, pre/post-procesamiento e ingesta de datos puntuales y campos ráster en BDR y SDA (precipitación, evapotranspiración, humedad en el suelo, nivel hidrométrico, caudal, superficie/área anegada)
- Métodos captura:
 - Web scraping
 - Utilización de Servicios Web o FTP (NOAA, SMN, USGS, entre otros)
- Desarrollo de algoritmos ingesta en base de datos y estructura directorios/archivos
- Desarrollo de rutinas de GeoProcesamiento (Agregación de datos, Teledetección)
- Desarrollo de rutinas QC/QA

Sistema de Manejo de datos y BDR

- GBDR: Postgresql + Postgis
- Desarrollo de Modelo de Datos (base conceptual ODM)
- Desarrollo/implementación de rutinas de interpolación y agregación (espacial y temporal) y clasificación de datos

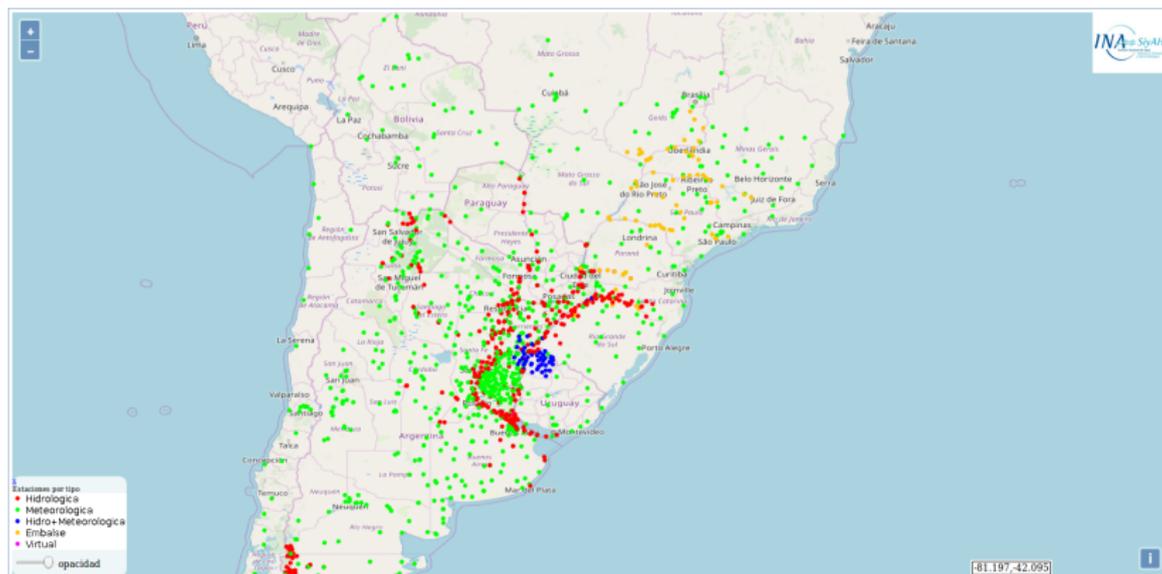
Alcance y atribuciones

- Captura, pre/post-procesamiento e ingesta de datos puntuales y campos ráster en BDR y SDA (precipitación, evapotranspiración, humedad en el suelo, nivel hidrométrico, caudal, superficie/área anegada)
- Métodos captura:
 - Web scraping
 - Utilización de Servicios Web o FTP (NOAA, SMN, USGS, entre otros)
- Desarrollo de algoritmos ingesta en base de datos y estructura directorios/archivos
- Desarrollo de rutinas de GeoProcesamiento (Agregación de datos, Teledetección)
- Desarrollo de rutinas QC/QA

Sistema de Manejo de datos y BDR

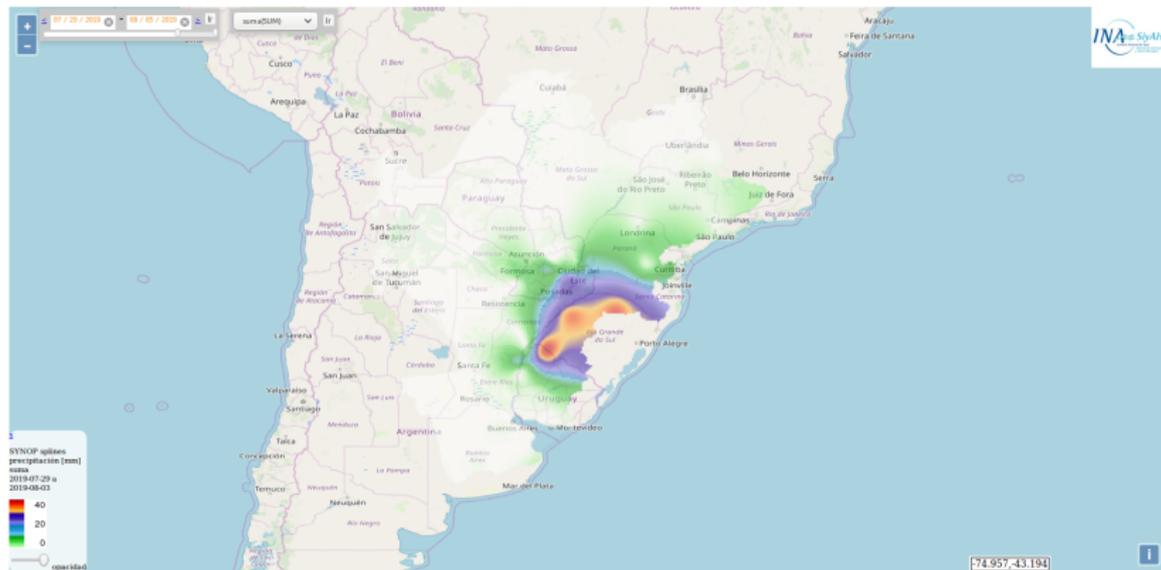
- GBDR: Postgresql + Postgis
- Desarrollo de Modelo de Datos (base conceptual ODM)
- Desarrollo/implementación de rutinas de interpolación y agregación (espacial y temporal) y clasificación de datos
- Desarrollo de interfaces de consulta I&O (backend)

Red Hidrológica y Meteorológica de Superficie



Productos Componentes Captura, Procesamiento & SMD

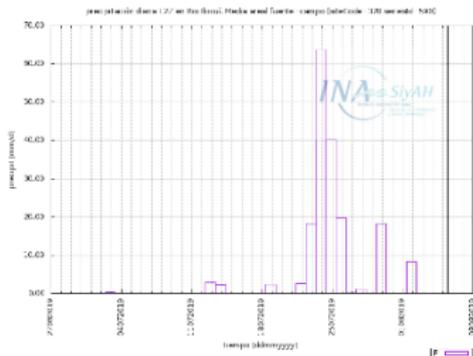
Precipitación acumulada diaria (interpolación espacial)



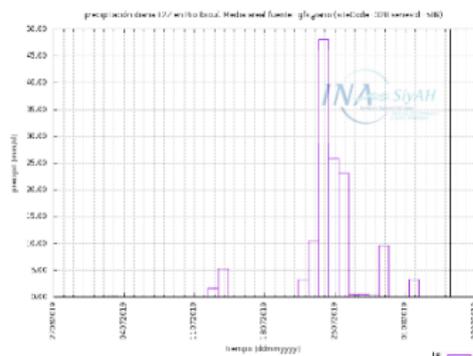
Productos Componentes Captura, Procesamiento & SMD

Series temporales

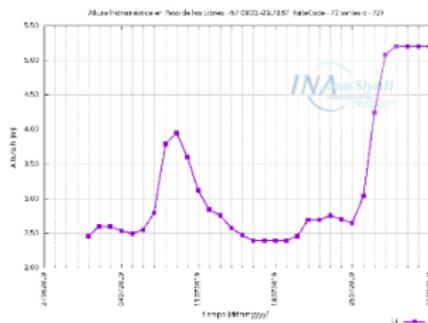
Hietograma observado (CAMPO)



Hietograma pronosticado (GFS)

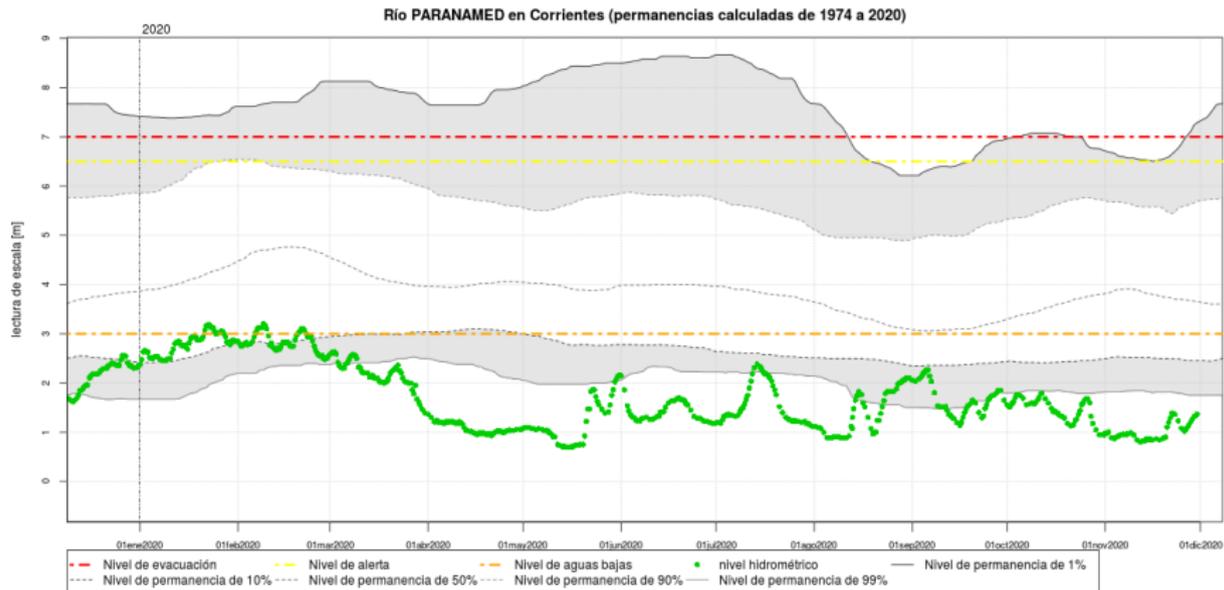


Limnigrama observado (CAMPO)



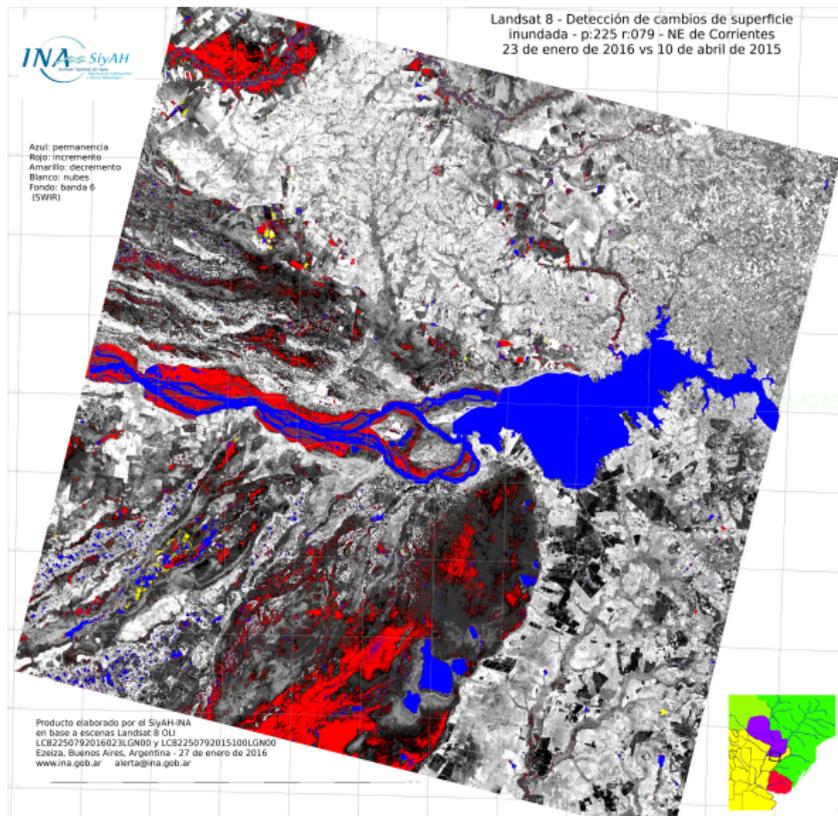
Productos Componentes Captura, Procesamiento & SMD

Series temporales

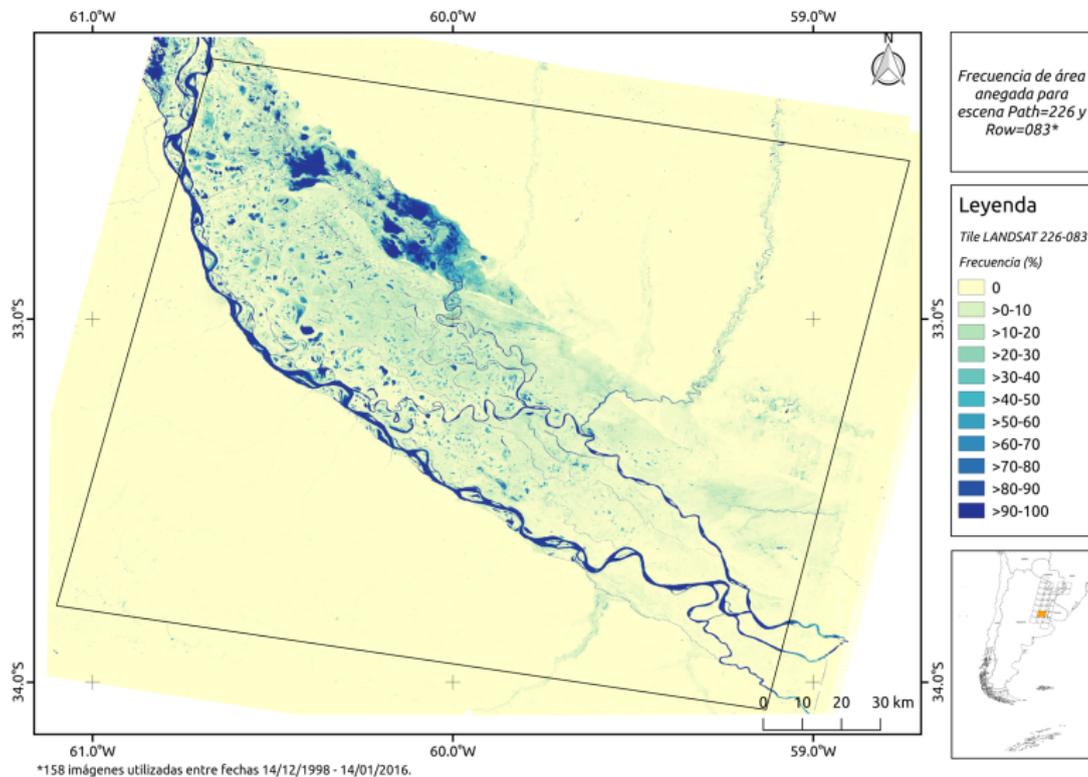


Productos Componentes Captura, Procesamiento & SMD

Teledetección



Productos Componentes Captura, Procesamiento & SMD Teledetección



Rutinas de consulta y procesamiento

Teledetección

Referencias

Frecuencia anual de anegamiento eventual

105

204

304

404

503

602

702

801

901

1000

Frecuencia anual de anegamiento eventual (al menos 1 día por año), casos por mil. Producto elaborado sobre la base de datos MODIS MOD09A1 NDWI37. Período de análisis: 2000-2018.

Sujeto a validación con información de campo.

Área de aporte a la laguna La Picasa

105

204

304

404

503

602

702

801

901

1000

Área de aporte a la laguna La Picasa

105

204

304

404

503

602

702

801

901

1000

Área de aporte a la laguna La Picasa

105

204

304

404

503

602

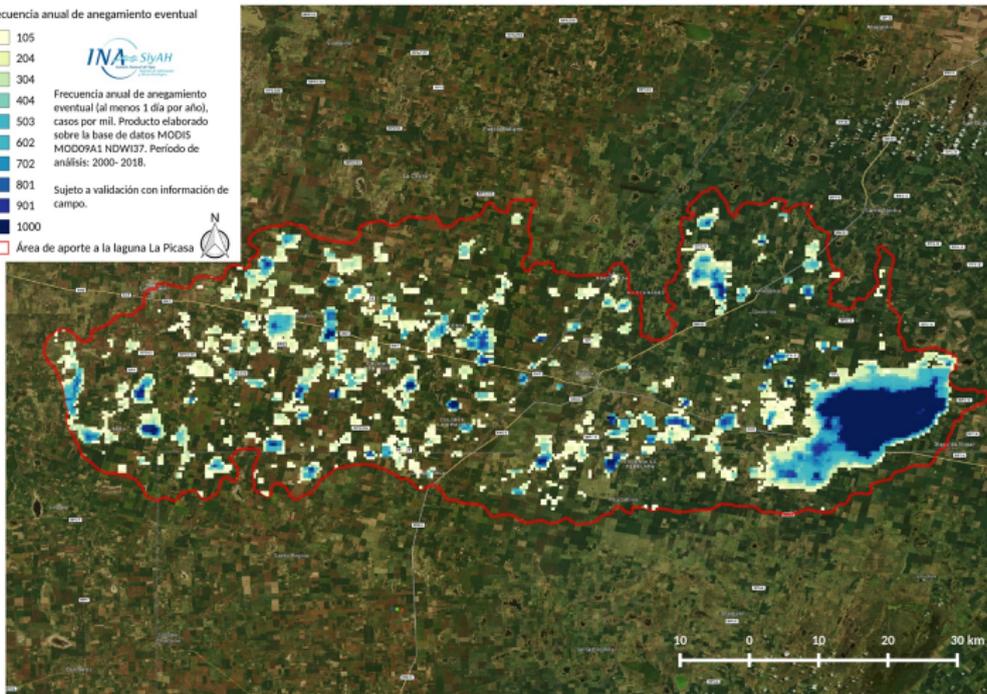
702

801

901

1000

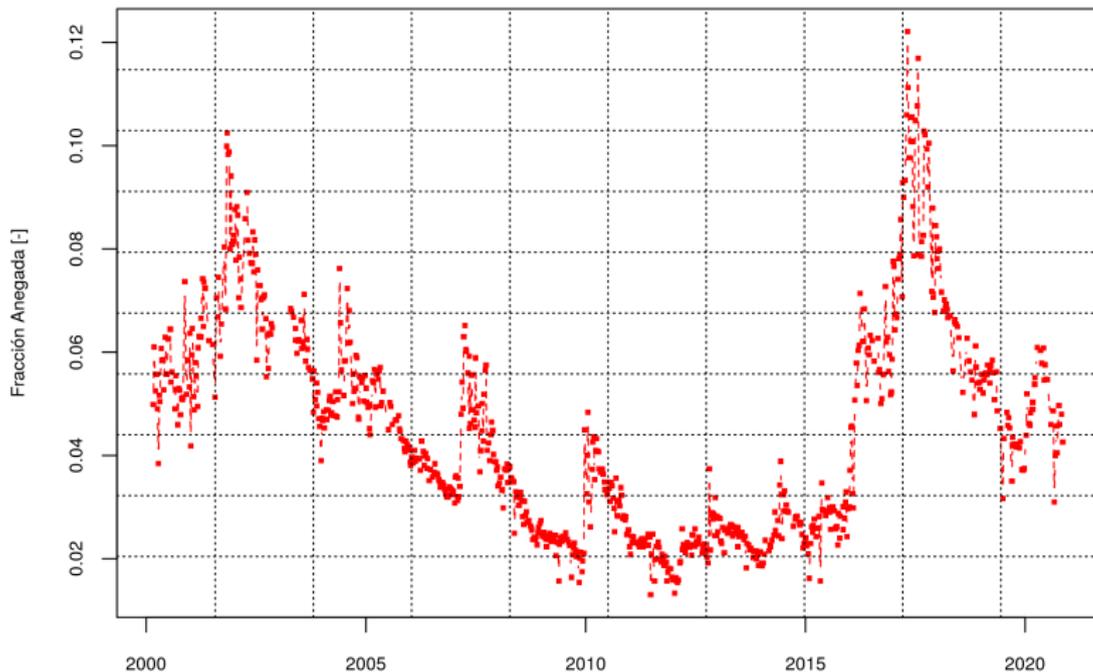
Área de aporte a la laguna La Picasa



Rutinas de consulta y procesamiento

Teledetección

Fracción Anegada Área de Aporte a la Laguna La Picasa
Clasificación datos MOD09A1 NDWI37>0



Alcance y atribuciones

- **Actividades:**

Alcance y atribuciones

- **Actividades:**

- Desarrollo e implementación de **herramientas de aviso para la detección temprana** de eventos de crecida, anegamiento en manto o bajante

Alcance y atribuciones

- **Actividades:**
 - Desarrollo e implementación de **herramientas de aviso para la detección temprana** de eventos de crecida, anegamiento en manto o bajante
 - Desarrollo e implementación de **modelos matemáticos para previsión numérica** de caudal, nivel hidrométrico y área anegada

Alcance y atribuciones

● Actividades:

- Desarrollo e implementación de **herramientas de aviso para la detección temprana** de eventos de crecida, anegamiento en manto o bajante
- Desarrollo e implementación de **modelos matemáticos para previsión numérica** de caudal, nivel hidrométrico y área anegada
- Desarrollo e implementación de **métodos para la evaluación y ajuste de los procedimientos de pronóstico**

Variables y métodos

- Estimación del **nivel hidrométrico** o el **caudal futuro** para distintas secciones fluviales en CDP

Variables y métodos

- Estimación del **nivel hidrométrico o el caudal futuro** para distintas secciones fluviales en CDP
- Ventana temporal: **corto y mediano plazo** [0-15 días con Δt en (3 horas, 1 día)]

Variables y métodos

- Estimación del **nivel hidrométrico o el caudal futuro** para distintas secciones fluviales en CDP
- Ventana temporal: **corto y mediano plazo** [0-15 días con dt en (3 horas,1 día)]
- Procedimientos:

Variables y métodos

- Estimación del **nivel hidrométrico o el caudal futuro** para distintas secciones fluviales en CDP
- Ventana temporal: **corto y mediano plazo** [0-15 días con Δt en (3 horas, 1 día)]
- Procedimientos:
 - **Modelos Empíricos** (Modelos de 'memoria', modelos 'cresta a cresta')

Variables y métodos

- Estimación del **nivel hidrométrico o el caudal futuro** para distintas secciones fluviales en CDP
- Ventana temporal: **corto y mediano plazo** [0-15 días con Δt en (3 horas, 1 día)]
- Procedimientos:
 - **Modelos Empíricos** (Modelos de 'memoria', modelos 'cresta a cresta')
 - **Modelos Hidrológicos** (transformación P-Q y tránsito hidrológico, esquemas agregados y semi-distribuidos)

Variables y métodos

- Estimación del **nivel hidrométrico o el caudal futuro** para distintas secciones fluviales en CDP
- Ventana temporal: **corto y mediano plazo** [0-15 días con Δt en (3 horas, 1 día)]
- Procedimientos:
 - **Modelos Empíricos** (Modelos de 'memoria', modelos 'cresta a cresta')
 - **Modelos Hidrológicos** (transformación P-Q y tránsito hidrológico, esquemas agregados y semi-distribuidos)
 - **Modelos Hidrodinámicos** (traza de pronóstico en borde superior e inferior y aportes modelos P-Q)

Modelos Empíricos

- **Modelos de 'Relaciones de nivel':**
Consideran como predictores la **información presente en N sitios (nodos) observada al instante de pronóstico o en tiempo pasado** para dar una **previsión en un determinado horizonte temporal**
- **Modelos 'cresta a cresta':**
Consideran como predictor la **información del pico en los nodos precedentes** para dar una **previsión de intensidad y tiempo al pico en el nodo de interés**



Previsión Numérica

Modelos P-Q (cuencas) y Modelos hidrodinámicos (tramos)

Modelos Hidrológicos/Hidrodinámicos Implementados Operativamente



Previsión Numérica

Modelos P-Q (cuencas) y Modelos hidrodinámicos (tramos)

Modelos Hidrológicos/Hidrodinámicos Implementados Operativamente

- Hidrológicos Agregados: GRJ, GR4P, Sacramento 10 parámetros, HIDROSAT, HOSH5P



Previsión Numérica

Modelos P-Q (cuencas) y Modelos hidrodinámicos (tramos)

Modelos Hidrológicos/Hidrodinámicos Implementados Operativamente

- Hidrológicos Agregados: GRJ, GR4P, Sacramento 10 parámetros, HIDROSAT, HOSH5P
- Tránsito hidrológico: Cascadas de Reservorio Lineales/Muskingum



Previsión Numérica

Modelos P-Q (cuencas) y Modelos hidrodinámicos (tramos)

Modelos Hidrológicos/Hidrodinámicos Implementados Operativamente

- Hidrológicos Agregados: GRJ, GR4P, Sacramento 10 parámetros, HIDROSAT, HOSH5P
- Tránsito hidrológico: Cascadas de Reservorio Lineales/Muskingum
- Propagación hidrodinámica: HEC-RAS



Previsión Numérica

Modelos P-Q (cuencas) y Modelos hidrodinámicos (tramos)

Modelos Hidrológicos/Hidrodinámicos Implementados Operativamente

- Hidrológicos Agregados: GRJ, GR4P, Sacramento 10 parámetros, HIDROSAT, HOSH5P
- Tránsito hidrológico: Cascadas de Reservorio Lineales/Muskingum
- Propagación hidrodinámica: HEC-RAS
- Hidrológicos Semidistribuidos: PQ + CR/Muskingum ó HEC-RAS



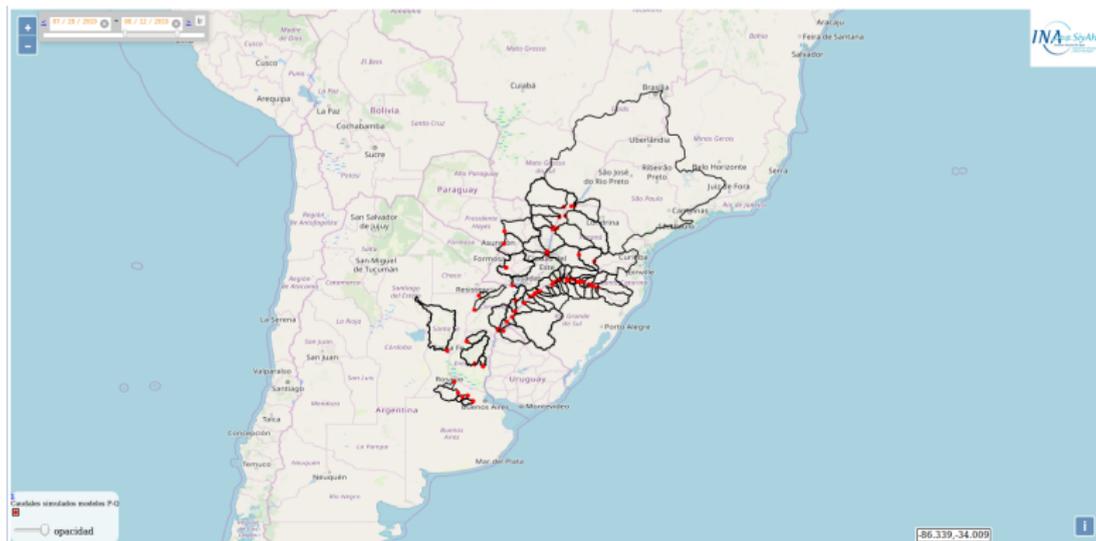
Previsión Numérica

Dominio espacial/Áreas de aporte



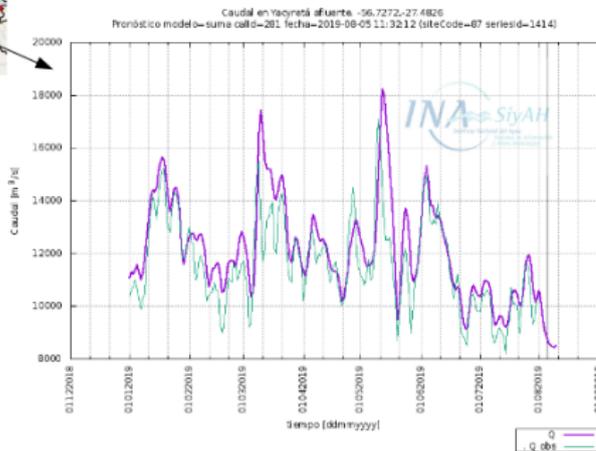
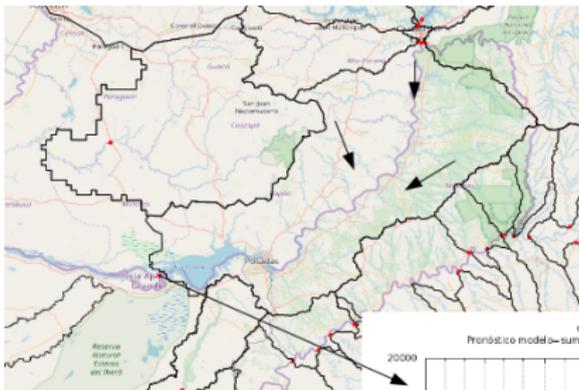
Previsión Numérica

Modelos P-Q / Tránsito Hidrológico



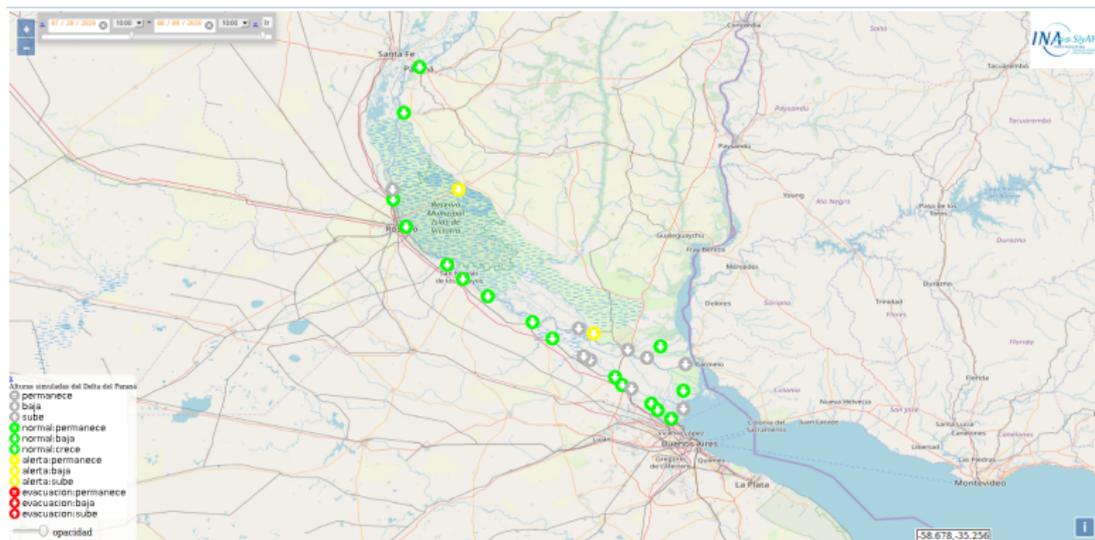
Previsión Numérica

Modelos semi-distribuidos



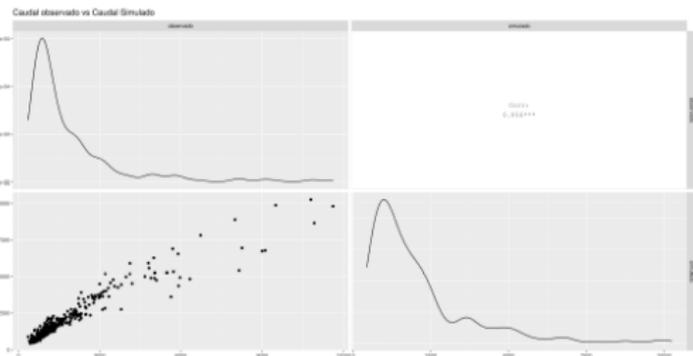
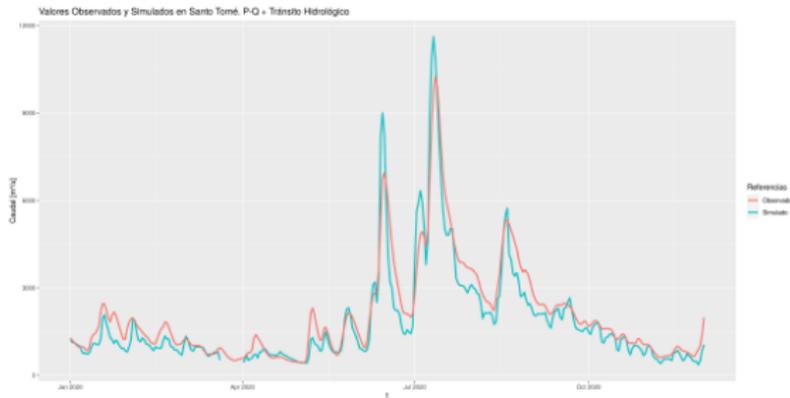
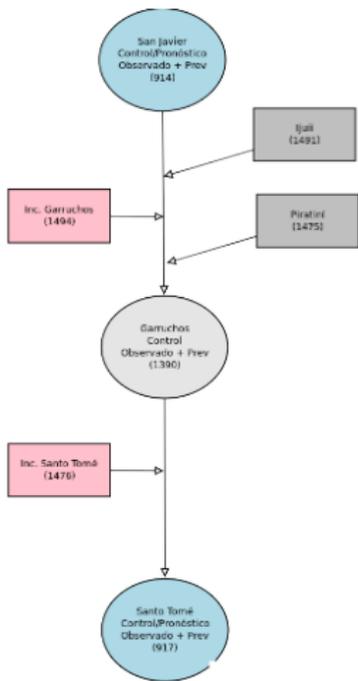
Previsión Numérica

Propagación hidrodinámica



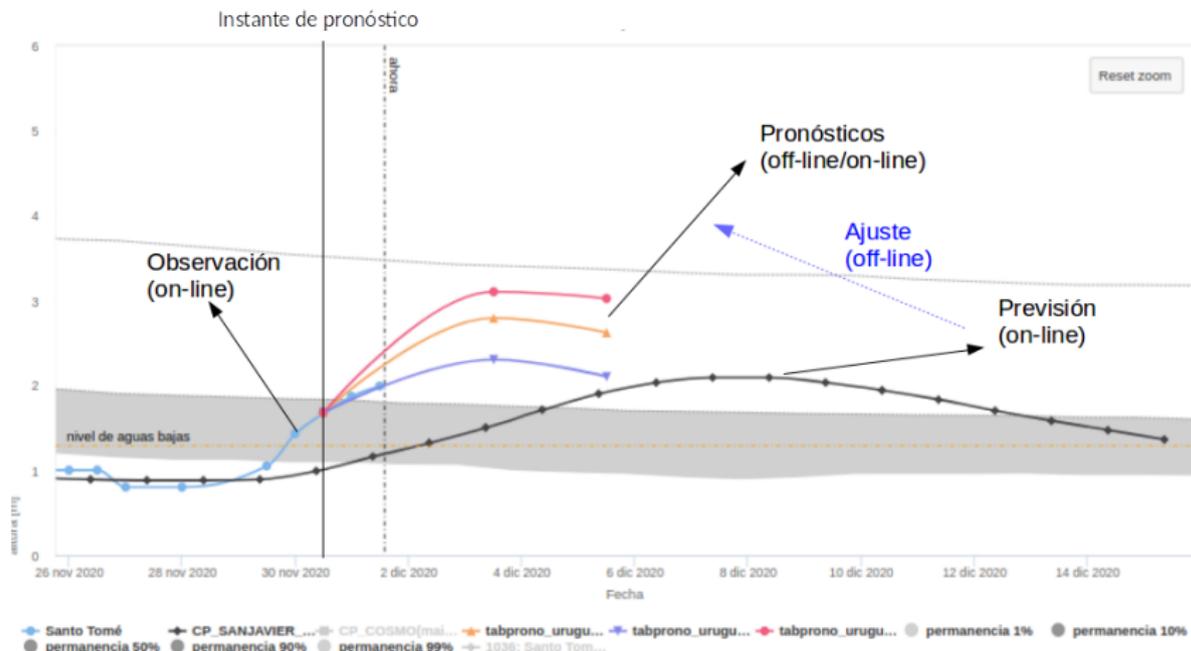
Previsión Numérica y Pronóstico Hidrológico

Modo Simulación/Modo Previsión y Pronóstico



Pronóstico Hidrológico

Ajuste Previsión y Pronóstico



Previsión Numérica Hidrológica en áreas palustres

Desarrollos en ejecución



Previsión Numérica Hidrológica en áreas palustres

Desarrollos en Ejecución

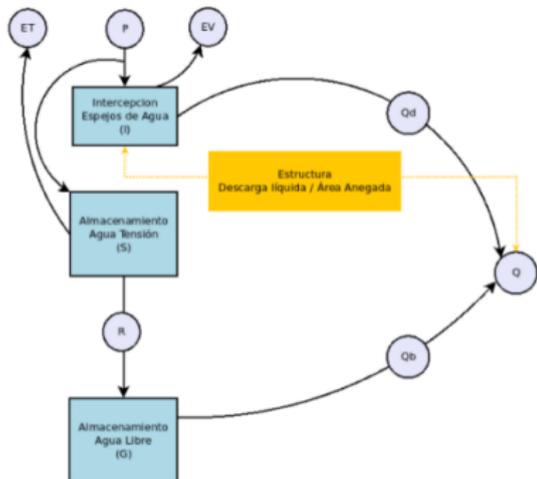
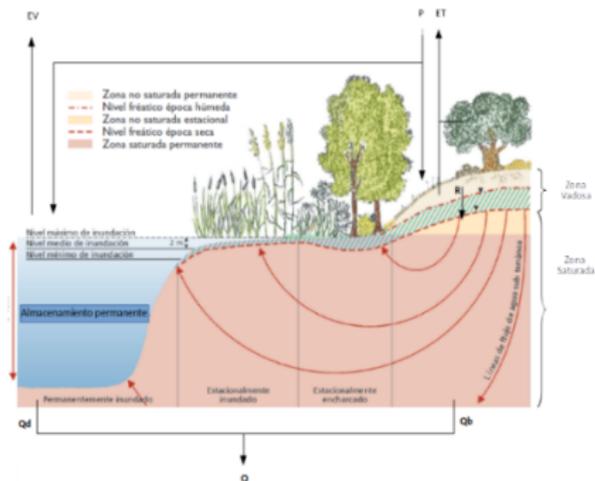
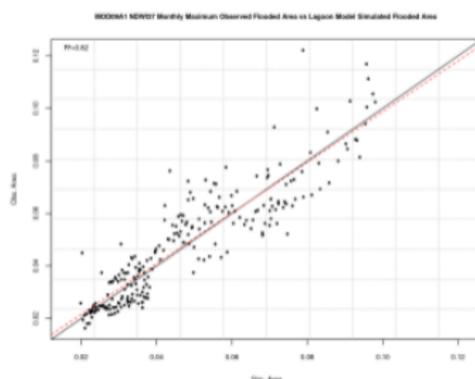
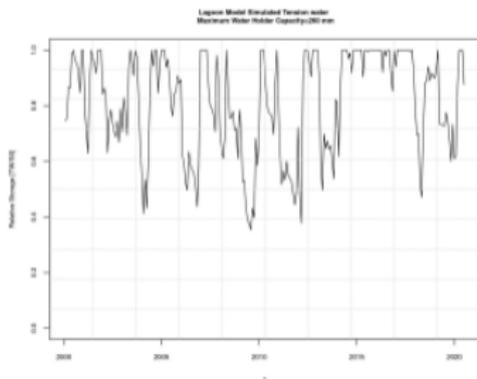
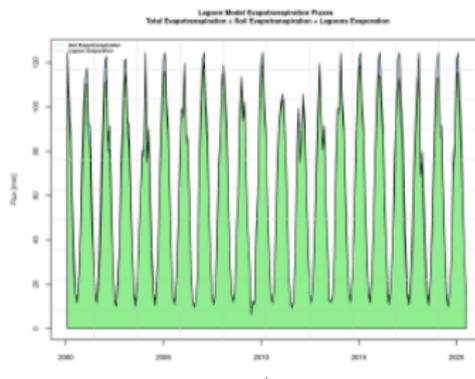
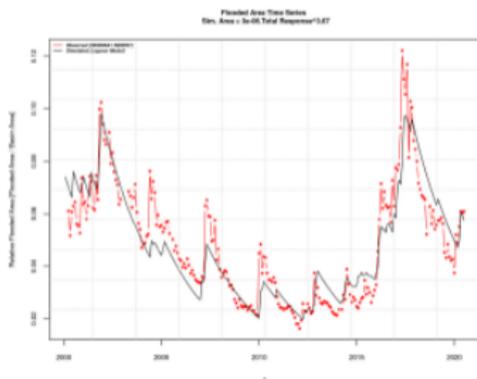


Figura 2: Estructura, flujos y relaciones del sistema teórico adoptado para simulación de área anegada en sistemas palustres ChacoPampeanos



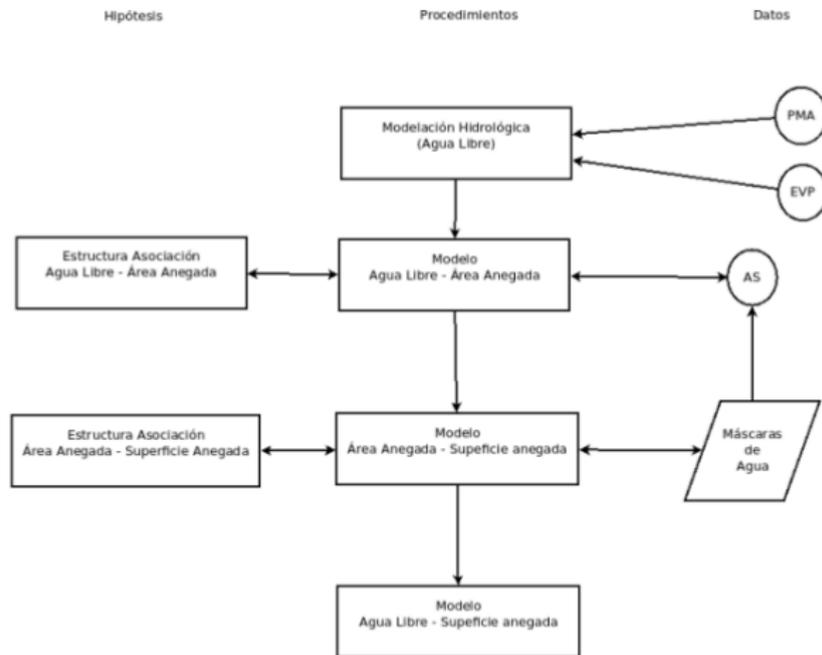
Previsión Numérica Hidrológica en áreas palustres

Desarrollos en Ejecución



Previsión Numérica Hidrológica en áreas palustres

Desarrollos en Ejecución

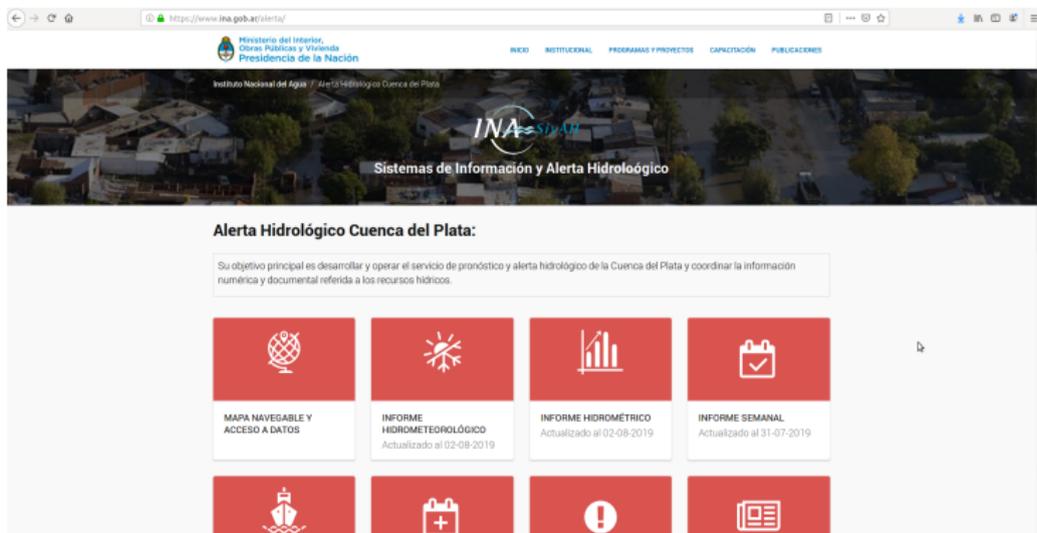


Alcance y atribuciones

- Desarrollo y mantenimiento de mapa web (geoserver, postgis), GUI datos y productos (CGI's) y servicios webs (API REST) [frontend sistema on-line]

Alcance y atribuciones

- Desarrollo y mantenimiento de mapa web (geoserver, postgis), GUI datos y productos (CGI's) y servicios webs (API REST) [frontend sistema on-line]
- Elaboración y difusión de informes



The screenshot shows a web browser displaying the INAH website. The page features a navigation menu at the top with links for 'INICIO', 'INSTITUCIONAL', 'PROGRAMAS Y PROYECTOS', 'CAPACITACIÓN', and 'PUBLICACIONES'. The main header includes the logo of the 'Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda, Presidencia de la Nación' and the 'Instituto Nacional del Agua - Alerta Hidrológica Cuenca del Plata'. The central banner displays the 'INA-SiyAH' logo and the text 'Sistemas de Información y Alerta Hidrológica'. Below this, the 'Alerta Hidrológica Cuenca del Plata' section is highlighted, with a description of its primary objective: to develop and operate a forecasting and hydrological alert service for the Cuenca del Plata, coordinating numerical and documentary information related to water resources. A grid of eight red buttons provides access to various services: 'MAPA NAVEGABLE Y ACCESO A DATOS', 'INFORME HIDROMETEOROLÓGICO' (updated 02-08-2019), 'INFORME HIDROMÉTRICO' (updated 02-08-2019), 'INFORME SEMANAL' (updated 31-07-2019), and four other icons representing different data or alert functions. The INAH logo is visible in the bottom right corner of the page.

Frontend

- Servicio de web mapping (<https://alerta.ina.gov.ar/pub/mapa>)

Frontend

- Servicio de web mapping (<https://alerta.ina.gov.ar/pub/mapa>)
- Geoserver (<https://alerta.ina.gov.ar/geoserver/web/>)

Frontend

- Servicio de web mapping (<https://alerta.ina.gov.ar/pub/mapa>)
- Geoserver (<https://alerta.ina.gov.ar/geoserver/web/>)
- GUI Datos y Productos & APIs (<https://alerta.ina.gov.ar/pub/gui/apibase>).

Frontend

- Servicio de web mapping (<https://alerta.ina.gov.ar/pub/mapa>)
- Geoserver (<https://alerta.ina.gov.ar/geoserver/web/>)
- GUI Datos y Productos & APIs (<https://alerta.ina.gov.ar/pub/gui/apibase>).
- Servicio Web WaterML

- 1 Contexto Institucional/Alcance
- 2 Definiciones adoptadas en el diseño de SIH on-line
- 3 Componentes del Sistema de Información y Alerta Hidrológico CdP (SIH/SAT-CdP)
 - Captura, Procesamiento y Manejo de Datos
 - Modelación y Pronóstico Hidrológico
 - Difusión
- 4 Equipo de Trabajo

Equipo de trabajo

Subgerente SSIyAH: Ing. Juan Borús (PP)

Grupo de trabajo Sistemas de Información Geográfica, Modelación y Sensores Remotos (desarrollo de sistema on-line)

Dr. Leandro Giordano (PP, SMD/Modelación y Pronóstico)

Mg. Juan Bianchi (PP, SMD/Backend&Frontend)

Lic. Tomás Calvi (Bec. SSRR)

Lic. Maximiliano Vita (Bec. Modelación y Pronóstico)

Tec. Andrea Pereira (Bec. Modelación y Pronóstico)

Pronóstico operativo/Elaboración de Informes

Ing. Juan Borús (Dirección)

Dr. Leandro Giordano (río Uruguay, río Gualeduay, río Paraguay)

Mg. Juan Bianchi (río Gualeduay, río Paraguay)

Lic. Maximiliano Vita (Meteorología Sinóptica, Hidrometeorología)

Ing. Juan Pablo Giacosa (PP, río Paraná)

Lic. Tomás Calvi (Sensores Remotos)

Téc. Andrea Pereira (río Paraná)

Sr. Víctor Nuñez (PP, río Paraná)

Sr. Guillermo Contreras (PP, asistente)

Sra. Alicia Pucheta (LM, asistente)

Colaboradores

Ing. Mariano Re (PP, PHC-INA)

Ing. Leandro Kazimierski (PP, PHC-INA)

Ing. Martín Sabarots (PP, PHC-INA)

Ing. Santiago Guizzardi (PP, PHC-INA)

