

## OBSERVACIONES HIDROLÓGICAS



**Edición 2024**

**Rafael Terra**

Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA)  
Facultad de Ingeniería, Universidad de la República, Uruguay

[rterra@fing.edu.uy](mailto:rterra@fing.edu.uy)

# OBSERVACIONES HIDROLÓGICAS

## Objetivos

- ❖ Familiarizarse con la información disponible en Uruguay (pluviométrica e hidrométrica)
- ❖ Errores en la medición hidrológica
- ❖ Exploración y caracterización de la información hidrométrica
- ❖ Algunas herramientas estadísticas

# OBSERVACIONES HIDROLÓGICAS

## Observaciones históricas

- ❖ Observaciones sistemáticas cronológicas medidas en las estaciones de una red (cantidad de precipitación en distintos intervalos de tiempo, nivel en los cursos y cuerpos de agua, nivel en los acuíferos, humedad atmosférica, evaporación, concentración de sedimentos en una corriente de agua, etc.).

# OBSERVACIONES HIDROLÓGICAS

## Observaciones a tiempo presente

- ❖ Características del medio físico que presentan una cierta constancia en el tiempo y, por lo tanto, no requieren una recolección permanente cronológica (topografía de una cuenca, morfometría de la red fluvial, tipos de suelos, capacidad de infiltración de los suelos, potencia y profundidad del estrato poroso que constituye un acuífero, etc.).

## Observaciones experimentales

- ❖ Ensayos de campo (ej. trazadores) o de laboratorio (ej. modelos físicos)

# ERRORES EN LAS MEDICIONES HIDROLÓGICAS

## Errores accidentales (azar o puntuales)

- ❖ Falta de atención o negligencia en la observación
  - ✓ Encargado pide a alguien no familiarizado con el procedimiento
  - ✓ .....
  
- ❖ Digitación / Transmisión de datos
  - ✓ Planilla, telefónico, electrónico
  - ✓ .....

En una base de datos **siempre** existen errores.

Se **supone** que se distribuyen en forma simétrica respecto al valor verdadero.

Por lo tanto, no influyen en el promedio y otros estadísticos pero sí en realizaciones o eventos puntuales.

# ERRORES EN LAS MEDICIONES HIDROLÓGICAS

## Errores sistemáticos



# ERRORES EN LAS MEDICIONES HIDROLÓGICAS

## Errores sistemáticos

- ❖ Fallas operativas sistemáticas
  - ✓ Trazas ignoradas, ceros en lugar de No Dato, Domingos
- ❖ Falta de mantenimiento
  - ✓ Deterioro de un pluviómetro que produce pérdidas continuas
  - ✓ Desajuste o des calibración de algún tipo
- ❖ Cambios no registrados en los metadatos
  - ✓ Lugar o condiciones de instalación
  - ✓ Cambio de cero en una escala

Los errores sistemáticos son de un mismo signo y, por lo tanto, generan sesgos en el promedio: la serie es inconsistente.

# (IN) HOMOGENEIDAD DE DATOS

## (No) Estacionaridad de las series de tiempo

- ❖ Cambios en el uso del suelo
  - ✓ Deforestación, aforestación, cambios de pastizales por cultivos
- ❖ Obras hidráulicas
  - ✓ Embalses, tomas de agua, derivaciones
- ❖ Cambios morfológicos
  - ✓ Erosión
- ❖ Cambio Climático
  - ✓ Precipitación, temperatura (evapotranspiración)

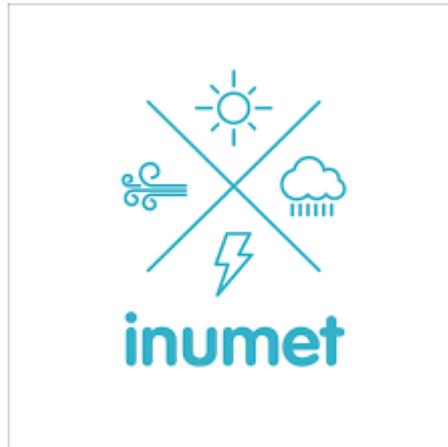
No siempre es sencillo distinguir in-homogeneidades  
“reales” de los errores sistemáticos

# CONTROL DE CALIDAD

- ❖ Daremos algunas herramientas una vez familiarizados con los datos y descrito formas de explorar y caracterizar los mismos

# INFORMACIÓN HIDROLÓGICA EN URUGUAY

## Pluviométrica (y meteorológica en general)



<https://www.inumet.gub.uy/>

## ❖ TIEMPO

- ✓ Estado actual del tiempo
- ✓ Estaciones meteorológicas automáticas
- ✓ Visualizador de datos meteorológicos

## ❖ CLIMA

- ✓ Estadísticas climatológicas => Tablas estadísticas
- ✓ Recursos hídricos => Boletín pluviométrico (diario, mensual)
  - Quintiles de precipitación
  - Mapas de precipitación
- ✓ Agricultura => Mapas de temperatura

# INFORMACIÓN HIDROLÓGICA EN URUGUAY

## Pluviométrica (y agro-meteorológica en general)



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria  
U R U G U A Y



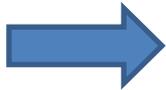
<http://www.inia.uy/gras/Clima>

# INFORMACIÓN HIDROLÓGICA EN URUGUAY

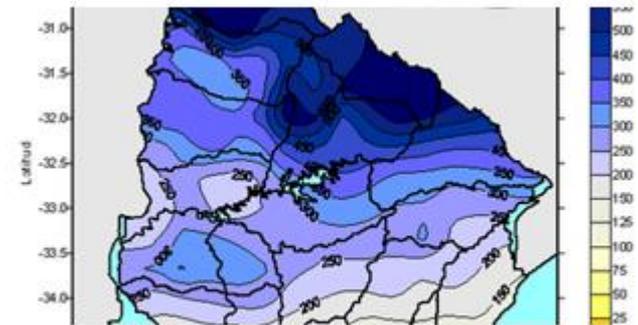
1) Seleccione una Estación  
 Estación: **INIA Las Brujas**

2) Seleccione un periodo de tiempo  
 Desde: **1** **07** **1972**

3) Seleccione hasta 5 variables  
 Amplitud Térmica °C  
 Evaporación Piche mm  
 Evaporación Tanque "A" mm  
 Evapotranspiración "Penman" mm  
 Grados Días: 4.5  
 Grados Días: 6.0



**Banco datos agroclimatico**



**Mapas de precipitación acumulada**



**Caracterización agroclimática**



**Variables agroclimáticas INIA**

# INFORMACIÓN HIDROLÓGICA EN URUGUAY

## Hidrométrica



# INFORMACIÓN HIDROLÓGICA EN URUGUAY

[https://www.ambiente.gub.uy/informacion\\_hidrica/index.php](https://www.ambiente.gub.uy/informacion_hidrica/index.php)



## Visualizador de recursos hídricos

Acceso a datos de Inventario Nacional de Recursos Hídricos: Aprovechamientos de Agua y estadísticas hidrológicas



## Geoportal

Mapas e información sobre gestión de aguas urbanas, curvas de inundación. etc.



## Trámites de agua

Acceso a los trámites disponibles.



## Servicio Hidrológico - Publicaciones

Reportes del anuario ciclo anual y catálogo de estaciones 2021

# INFORMACIÓN HIDROLÓGICA EN URUGUAY



## [Visualizador de recursos hídricos](#)

Acceso a datos de  
Inventario Nacional de  
Recursos Hídricos:  
Aprovechamientos de  
Agua y estadísticas  
hidrológicas



Ministerio  
de Ambiente

DINAGUA  
Dirección Nacional  
de Aguas

Versión 3.0 -- Fecha de versión: 15/02/2023, © Ministerio de Ambiente

\* La información aquí publicada se encuentra vigente e inscrita al día de la fecha. Por consultas específicas dirigirse a: [dinagua@ambiente.gub.uy](mailto:dinagua@ambiente.gub.uy)

\*\* La Administración no es responsable por el destino que a los presentes datos otorgue el usuario, no teniendo la Dirección Nacional de Aguas - Ministerio de Ambiente responsabilidad alguna por reclamos a cualquier título que eventualmente puedan surgir

### Consultas geográficas

**Fecha filtro**

17/Feb/2023

**Departamentos y padrón**

Departamento: Departame

Padrón:

Sección catastral:

**Nivel de Cuenas**

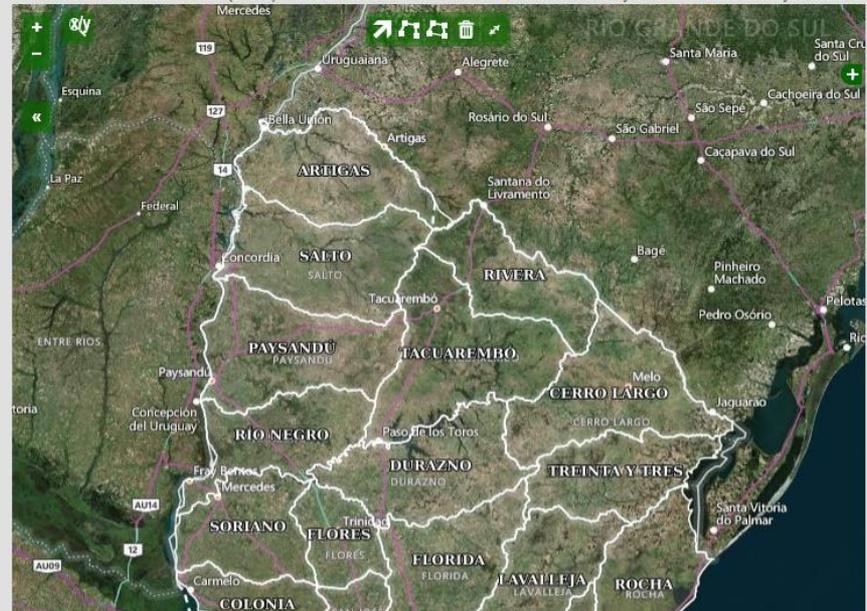
Nivel 1:

Seleccione

Limpiar filtros    Buscar

Instructivo de ayuda

Estado de las estaciones (zoom): ■ Dato menor a 24 hs ■ Dato entre 24 y 48 hs ■ Dato mayor a 48 hs



# INFORMACIÓN HIDROLÓGICA EN URUGUAY



## [Geoportal](#)

Mapas e información sobre gestión de aguas urbanas, curvas de inundación. etc.



# INFORMACIÓN HIDROLÓGICA EN URUGUAY



## [Servicio Hidrológico - Publicaciones](#)

Reportes del anuario ciclo anual y catálogo de estaciones 2021



## [Catálogo de Estaciones 2021](#)

[Introducción y Marco Conceptual](#)  
[Datos Hidrológicos](#)  
[Red Hidrométrica](#)  
[Catálogo de Estaciones 2021](#)  
[Mapas de Ubicación](#)  
[Referencias](#)

## Publicaciones



## Anuario 2020-2021

[Introducción](#)  
[Cuencas 10-11-12](#)  
[Cuencas 13-14-15](#)  
[Cuencas 17-18-19](#)  
[Cuencas 20-21-22-23-24](#)  
[Cuencas 26-27-28-29](#)  
[Cuencas 30-31](#)  
[Cuencas 32-33](#)  
[Cuencas 40-41-42](#)  
[Cuencas 43-44-45](#)  
[Cuencas 50](#)  
[Cuencas 51-52-53](#)  
[Cuencas 54-55-56](#)  
[Cuencas 57-58](#)  
[Cuencas 60-61](#)  
[Cuencas 62-63-64-65-66-67-68](#)

# INFORMACIÓN HIDROLÓGICA EN URUGUAY

<https://www.ambiente.gub.uy/SIH-JSF/paginas/sdh/consultaHDMCApublic.xhtml>



Ministerio  
de Ambiente

DINAGUA  
Dirección Nacional  
de Aguas

Versión 3.0 --- Fecha de versión: 15/02/2023, © Ministerio de Ambiente

\* La información aquí publicada se encuentra vigente e inscrita al día de la fecha. Por consultas específicas dirigirse a: [dinagua@ambiente.gub.uy](mailto:dinagua@ambiente.gub.uy)

\*\* La Administración no es responsable por el destino que a los presentes datos otorgue el usuario, no teniendo la Dirección Nacional de Aguas - Ministerio de Ambiente responsabilidad alguna por reclamos a cualquier título que eventualmente puedan surgir

## Consulta de datos de Series históricas

Estación \* 173.0, Arapey Ct

Desde \* 01/01/2018 00:00

Hasta \* 31/03/2022 00:00

primer valor 26/04/1988 18:00

último valor 26/04/2022 10:30

Variable \* Seleccionar

Tipo cálculo \* Promedio

Paso de tiempo \* Escala diaria

Buscar

## Datos

Fecha	Valor	Índice de calidad	Índice de revisión
01/01/2018 00:00	0,496	Dato aceptado	Datos preliminares
02/01/2018 00:00	0,388	Dato aceptado	Datos preliminares
03/01/2018 00:00	0,317	Dato aceptado	Datos preliminares

# INFORMACIÓN HIDROLÓGICA EN URUGUAY



<https://portal.ute.com.uy/institucional/ute/utei>

En esta sección puedes acceder a INFORMACIÓN sobre gestión, consumo, facturación y estado de los servicios, entre otros. La información ofrecida aquí se rige por las [Condiciones de uso del sitio](#).



### Estado actual del Servicio Eléctrico

- ✓ [Mapa Interactivo de la Situación del Servicio Eléctrico](#)



### Datos y Pronósticos Meteorológicos

- ✓ [InUMet](#)
- ✓ [Facultad de Ingeniería](#)
- ✓ [INMET](#)
- ✓ [EPAGRI-CIRAM](#)
- ✓ [CPTec 3 días](#)
- ✓ [Estaciones de Medida](#)



### Generación Propia y Privada e Intercambios

- ✓ [Composición Energética y Potencias](#)
- ✓ [Consulta Geográfica de Fuentes de Generación](#)
- ✓ [Informes de Despacho Nacional de Cargas](#)
- ✓ [Generación Hidroeléctrica Histórica Mensual](#)



### Movimiento de Compuertas y Gestión de Embalses

- ✓ [Precipitaciones Ocurridas y Previsión de Niveles](#)
- ✓ [Comisión Técnico Mixta de Salto Grande](#)
- ✓ [Aporte histórico mensual de la Cuenca de la presa Rincón del Bonete](#)
- ✓ [Aporte histórico mensual de la Cuenca comprendida entre la presa Rincón del Bonete y la presa Constitución](#)
- ✓ [Central Dr. G. Terra \(Rincón del Bonete\)](#)
- ✓ [Central Constitución \(Palmar\)](#)



### Ventas de Energía

- ✓ [Información de venta de energía](#)
- ✓ [Gráficas de venta de energía](#)



### Red Eléctrica de Trasmisión

- ✓ [Mapa de la red eléctrica de Trasmisión](#)

Precipitaciones hr 7:00 Convencionales

Filtro

Rango Fecha desde: 20/02/2023

Detalle Fecha hasta: 21/02/2024

Hora de Consulta: 7:00



Aplicar

- Prom Hist = Promedio acumulado histórico desde 1994.
- Los históricos mensuales fueron obtenidos con información desde 1994 salvo para el agrupamiento de las subcuencas Tacuarembó + Alto Río Negro que fueron obtenidos con información desde 1963
- Los datos para el Río Negro de la hora 7:00 están: Revisados. Ultima Actualización 21/02/2024 08:44.

Cuencas Propias

Nombre	Precipitaciones (mm)				Históricos Mensuales			
	Valor	% Cor	Acum	Acum	Prom.	Mín.	Med.	Máx.
Central Rincón del Bonete	0	100	48	130	196	40	125	378
Central Baygorria	0	100	82	158	215	28	132	539
Central Constitución	0	100	67	134	204	27	124	472
Bajo Río Negro	0	100	79	147	227	24	131	532

Filas 1 - 4 de 4

Subcuencas de la Cuenca Propia

Nombre	Precipitaciones (mm)			Históricos Mensuales			
	Valor	% Conf	Acum.	Acum.	Mín.	Med.	Máx.
Sin filas para mostrar							

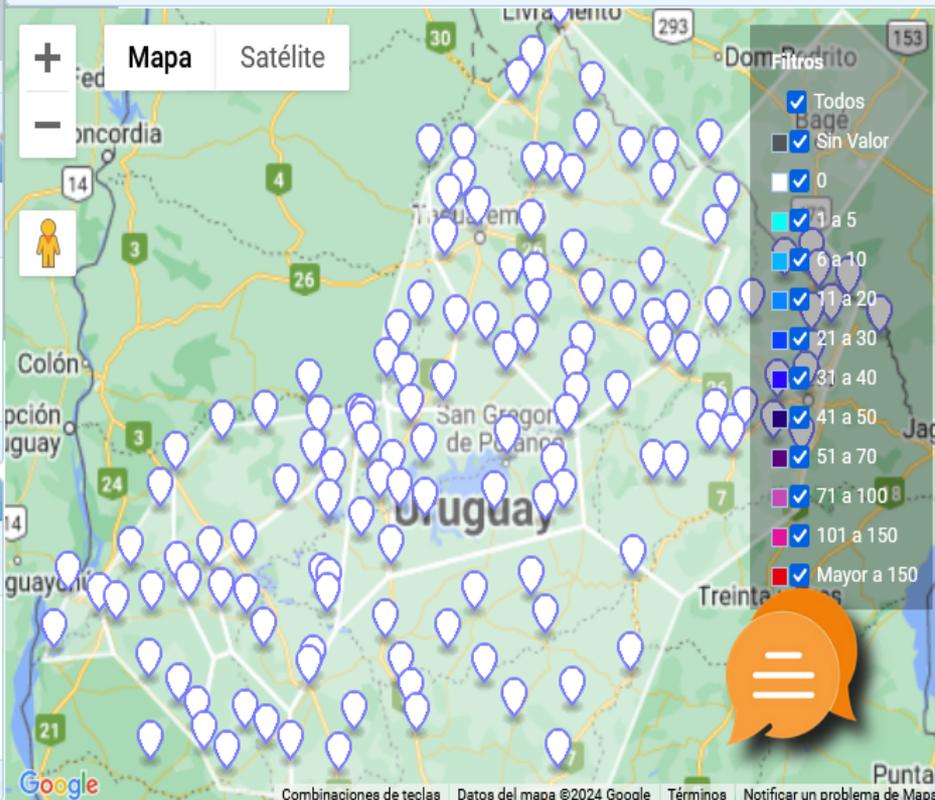
Subcuencas Locales

Nombre	Precipitaciones (mm)			Históricos Mensuales			
	Valor	% Conf	Acum.	Acum.	Mín.	Med.	Máx.
Sin filas para mostrar							

Datos del período

Nombre	Acum. Período	Prom. histórico
Central Rincón del Bonete	0	5

Filas 1 - 4 de 4



Descarga de Información Masiva ✕

## Fechas

Mes/Año Inicial: enero 2023

Mes/Año Final: febrero 2023

 Datos Horarios Datos Diarios Datos Mensuales

## Energía

- Generación Hidráulica
- Generación Térmica
- Generación Eólica
- Generación Biomasa
- Generación Fotovoltaica
- Eq. Diesel. Interconectados
- Suministro SG a UTE
- Importación UTE
- Exportación UTE

Central/Generador: Todas

Unidad: Todas

Descargar Archivo Energía

## Potencias

- Hidráulica
- Térmica
- Eólica
- Biomasa
- Fotovoltaica
- Interconexión Brasil
- Interconexión S. Grande

Central/Generador: Todas

Unidad: Todas

Descargar Archivo Potencia

## Gestión de Embalses

- Datos Pluviométricos
- Niveles y Aportes

Cuenca: Central Rincón del Bonete

Subcuenca: Alto Río Negro

Estación: Paso Mazangano

Pasos: Mazangano

Descargar Archivo G. de E.

# INFORMACIÓN HIDROLÓGICA EN URUGUAY



[https://visualizador.ide.uy/ideuy/core/load\\_public\\_project/GeoportalINE/](https://visualizador.ide.uy/ideuy/core/load_public_project/GeoportalINE/)

En la totalidad del territorio:

- Imágenes digitales con resolución de 32 cm, exactitud xy de 1m y exactitud z de 1.5 m.
- Modelos Digitales de Terreno
- Cartografía:
  - Cuencas
  - Centros Poblados
  - Curvas de Nivel



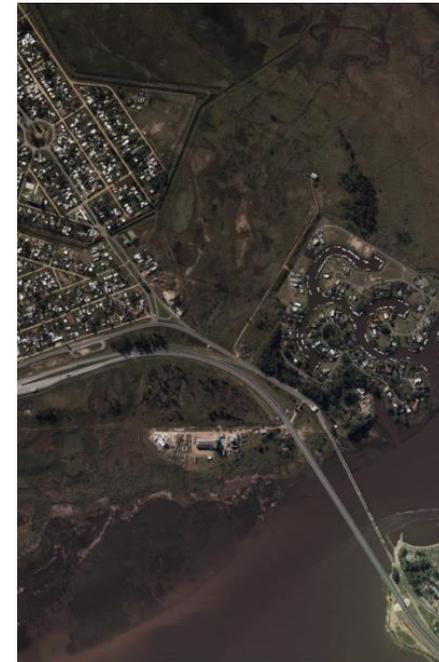
En más de 80 centros urbanos:

- Imágenes digitales con resolución de 10 cm, exactitud xy de 20 cm y exactitud z de 30 cm. Se aplica procedimiento True Ortho.
- Modelos Digitales de Terreno y Superficie

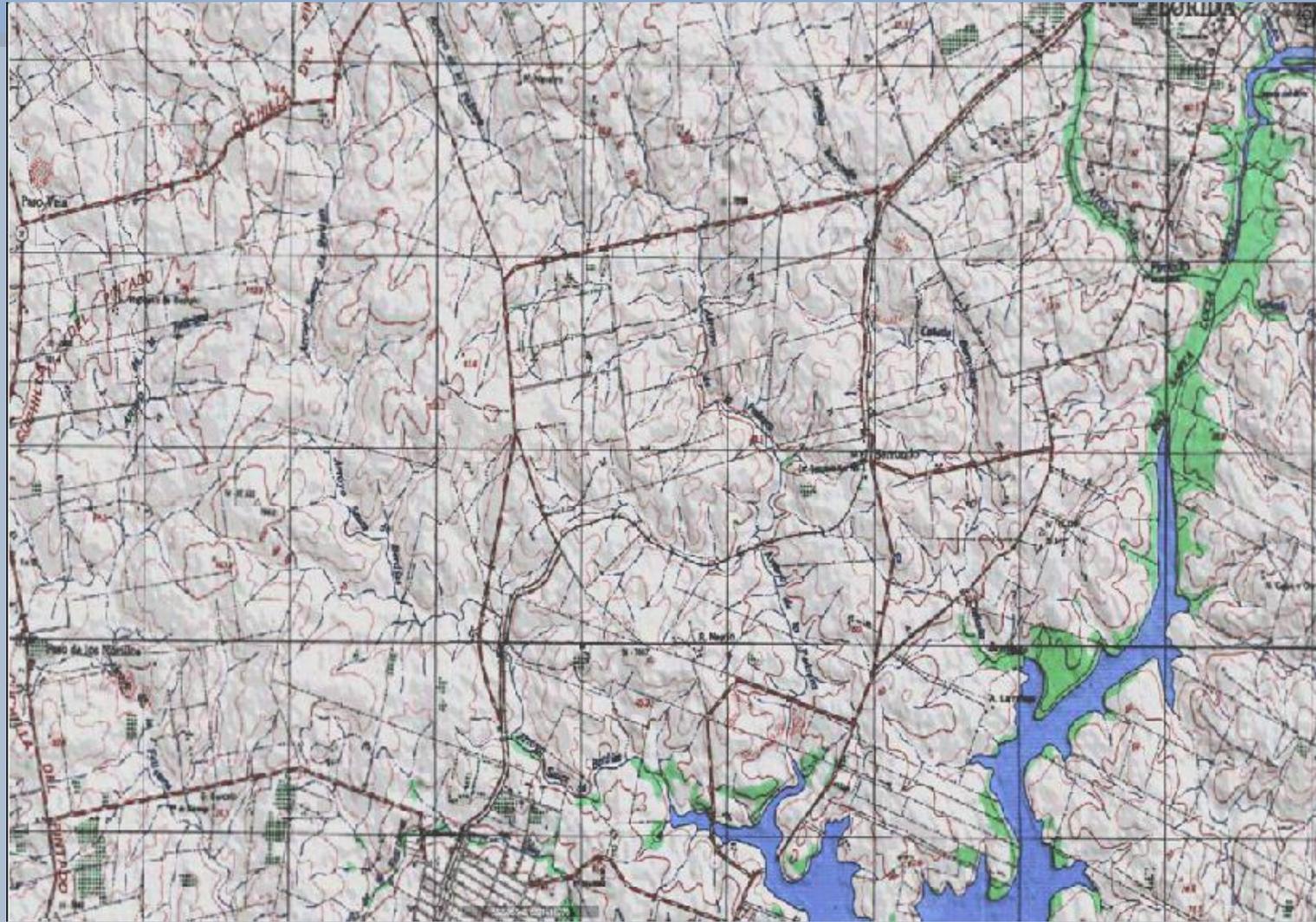
# Primera Foto Cobertura Nacional (todo el territorio - pixel 32 cm)



# Primera Foto Urbana (más de 80 centros poblados - pixel 10 cm)



# Para dimensionar el cambio: Cartografía Actual 1:50.000



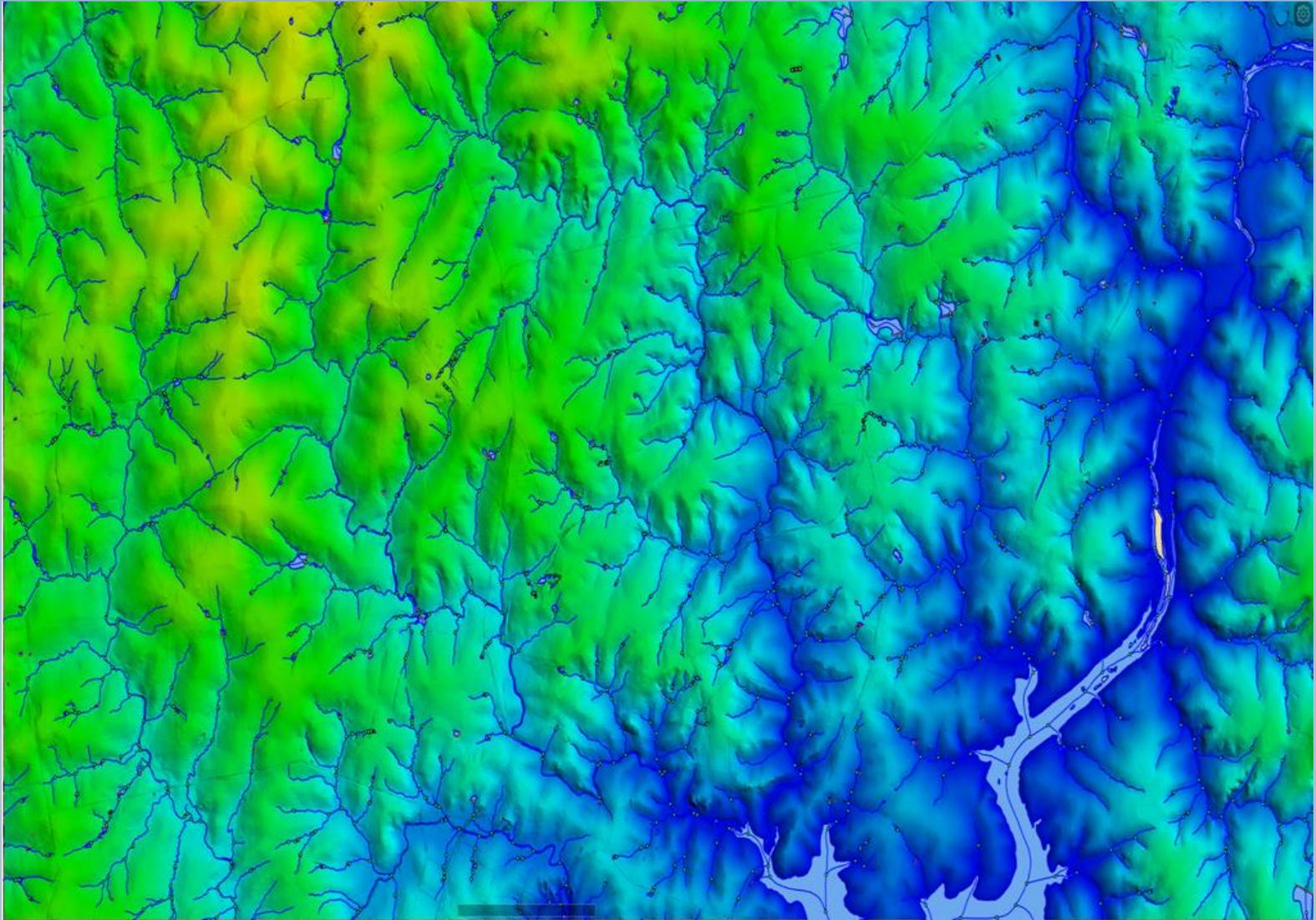
# Hidrografía Actual 1:50.000 sobre Nueva Imagen



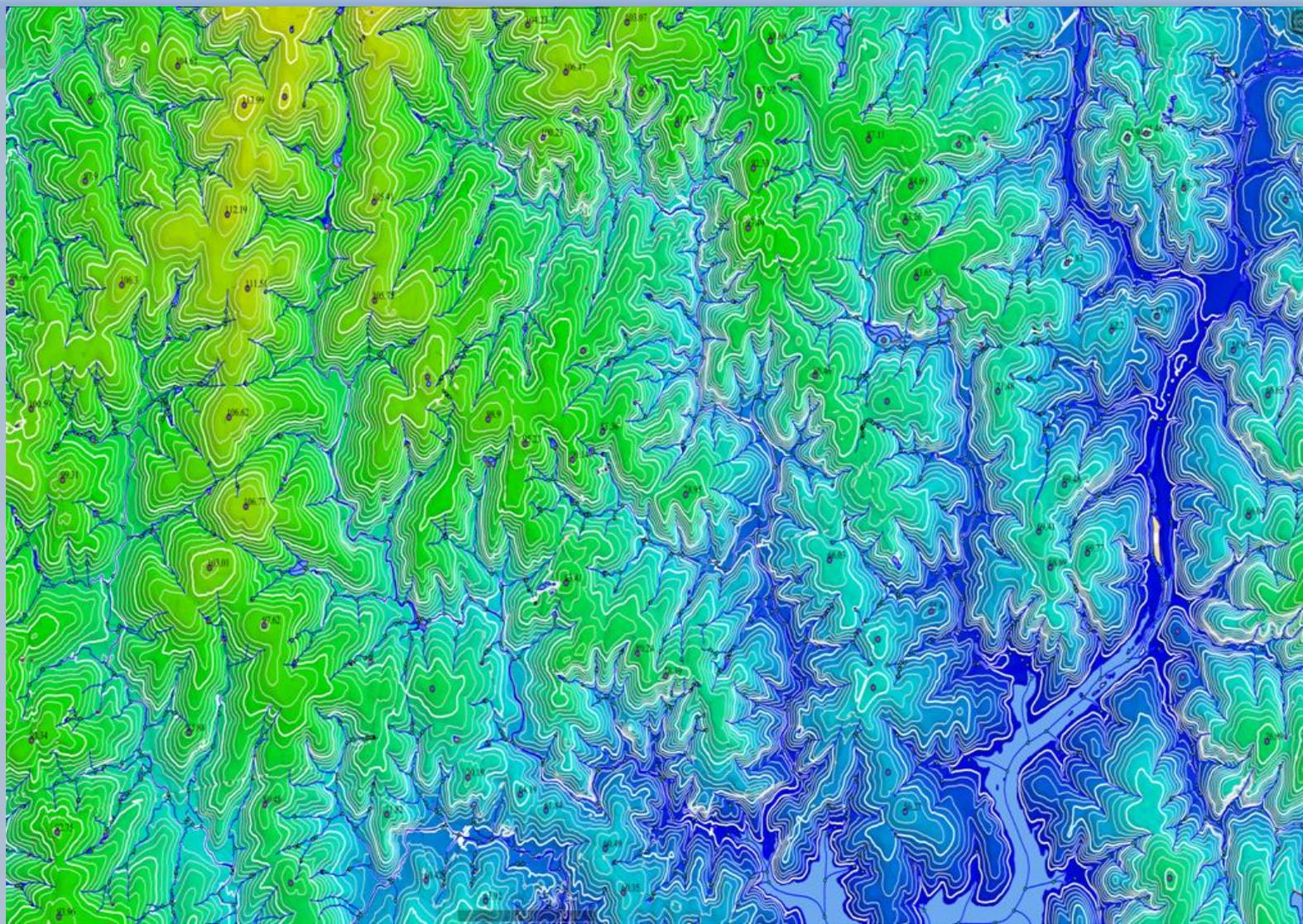
# Nueva Hidrografía sobre Nueva Imagen



# Hidrografía y Modelo Digital de Terreno Hidrológicamente Consistente



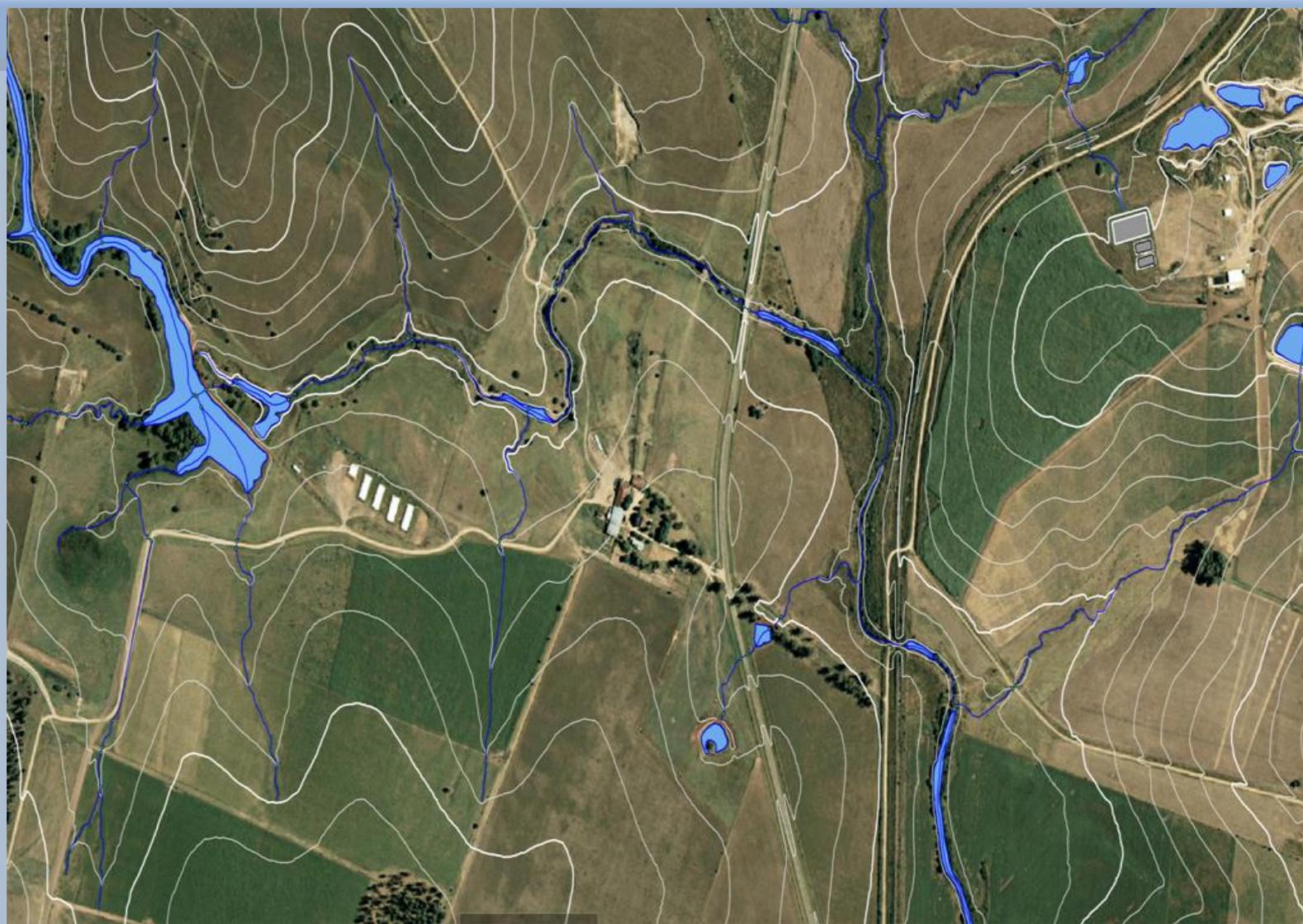
# Hidrografía, Modelo Digital de Terreno y Curvas de Nivel



# Hidrografía, Imagen y Curvas de Nivel



## Detalle de Hidrografía, Imagen y Curvas de Nivel



## OBSERVACIONES HIDROLÓGICAS



**Edición 2024**

**Rafael Terra**

Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA)  
Facultad de Ingeniería, Universidad de la República, Uruguay

[rterra@fing.edu.uy](mailto:rterra@fing.edu.uy)