

Gestión de datos de cantidad y calidad de agua en el embalse de Itaipu

Santiago Vera

Itaipu Binacional

EMPRESA BINACIONAL

Brasil y Paraguay
Creado por el Tratado de Itaipú en 1973

NUESTRA MISIÓN

Generar energía eléctrica de calidad mediante prácticas sociales y ambientalmente responsables, fomentando el desarrollo económico, turístico y tecnológico sostenible en Paraguay y Brasil.

World Record - 103.098.366 MWh (2016)



Itaipu Binacional

- Líder mundial en producción de energía limpia y renovable
- Producción de más de 2.935.124 GWh desde el inicio de su operación en 1984
- 20 unidades generadoras y 14.000 MW de potencia instalada
- Suministra cerca del 15% de la energía consumida en Brasil y el 90% de la utilizada en Paraguay.
- 135.000 hectáreas de superficie de agua
- 101.000 hectáreas de bosques de protección
- 10 áreas protegidas que protegen la flora y la fauna
- 2020: uno de los peores escenarios de la historia hidrométrica del periodo 1983-2020
- La mayor tasa de productividad de todos los tiempos: con una media de 1,1221 megavatios producidos por metro cúbico de agua.

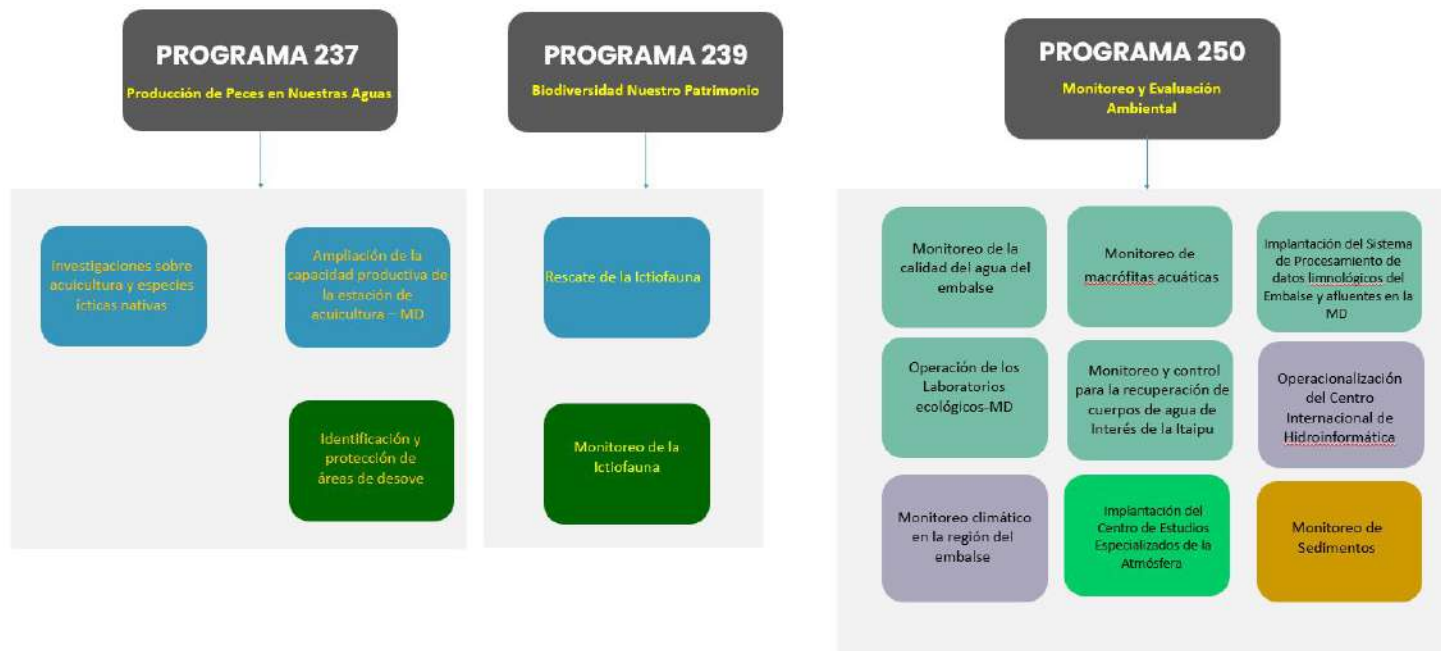


Modelo de Gestión

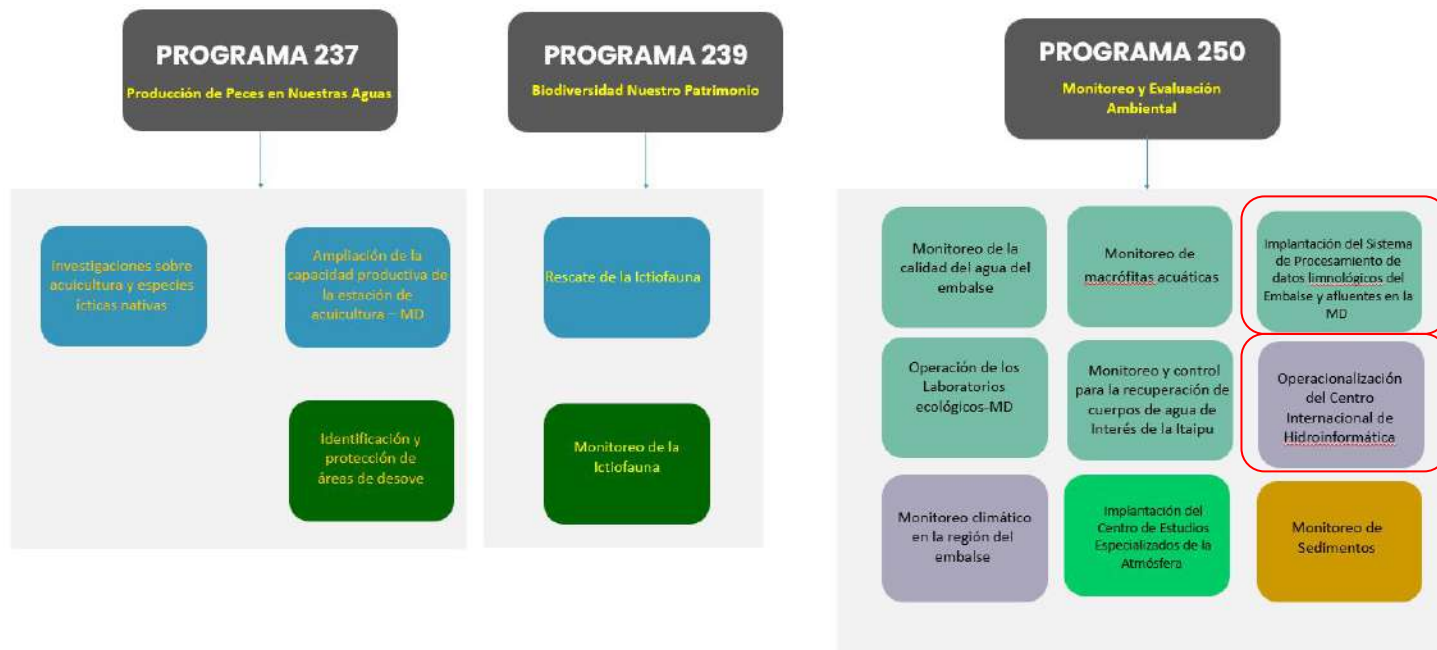


Gestión Territorial por Cuencas Hidrográficas
Agendas Globales

División de embalse - MD



División de embalse - MD



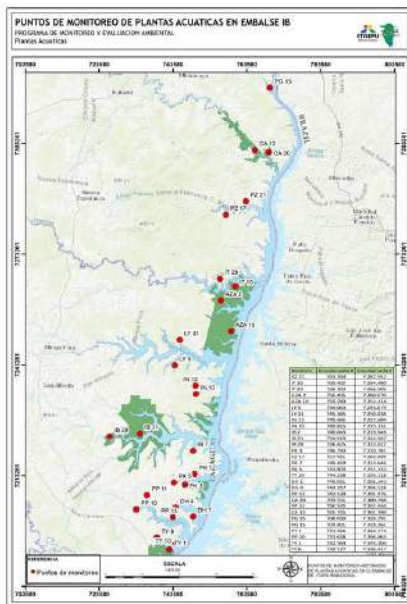
Monitoreo Calidad de agua



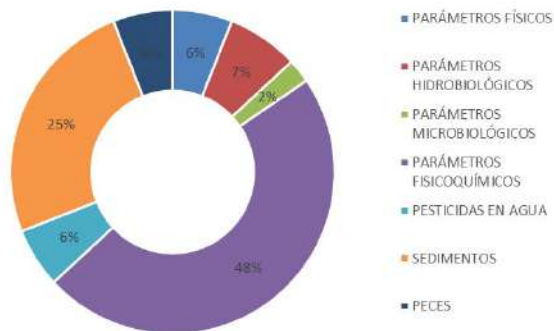
ESTUDIOS DE CALIDAD DE AGUA,
MACRÓFITAS Y MACROBENTOS

16 campañas
52 estaciones
+7 Puntos

52 puntos de monitoreo en Embalse y afluentes, +7 puntos para **Macrófitas** y **macroinvertebrados**, 5 Planes de monitoreo con Laboratorios ecológicos.



Distribución de parámetros por campaña de muestreo



Monitoreo Calidad de agua

58 PARÁMETROS



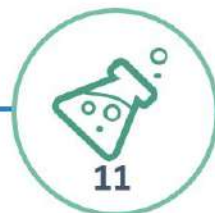
DETERMINACIONES IN SITU

Temperatura de aire
Temperatura de agua
pH
Transparencia
Turbidez
Oxígeno Disuelto
Porcentaje de Saturación de OD
Conductividad
Sólidos Totales Disueltos
Fluoruros
Cloruros
Productividad Primaria



FISICO-QUÍMICOS

Nitrógeno Amoniacal
Nitratos
Nitrógeno Total
Carbono Orgánico Total
Clorofila a
Alcalinidad
Dureza
Sólidos Sedimentables
Fosforo Total
Sulfatos
DOO
DBO5
Grasas y Aceites
10 Metales Pesados
Glifosato
Atrazina
Organofosforados
Carbamatos



MICROBIOLÓGICOS

Coliformes totales
Coliformes termotolerantes
Aerobios heterotróficos
Hongos y Levaduras
Microorganismos sulfito reductores
Coliformes fecales
Perfil de resistencia a ATB
<i>Escherichia coli</i>
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
Microcistina LR total
Microcistina LR extracelular



HIDROBIOLÓGICOS

Cianobacterias
Zooplankton
Fitoplancton
Macroalgas
Macroinvertebrados

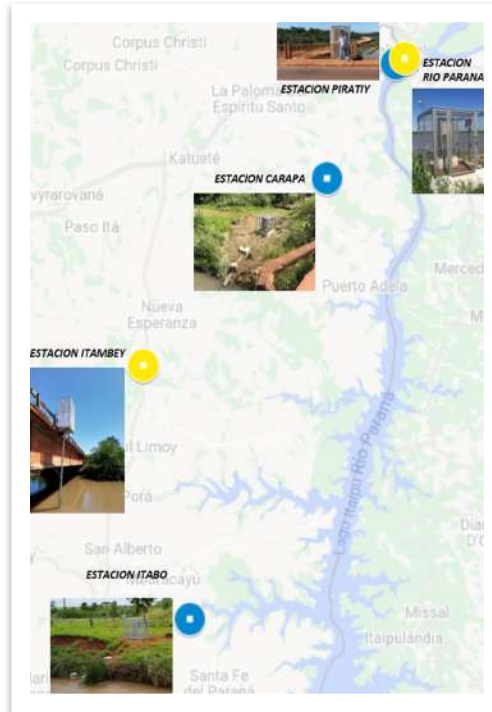
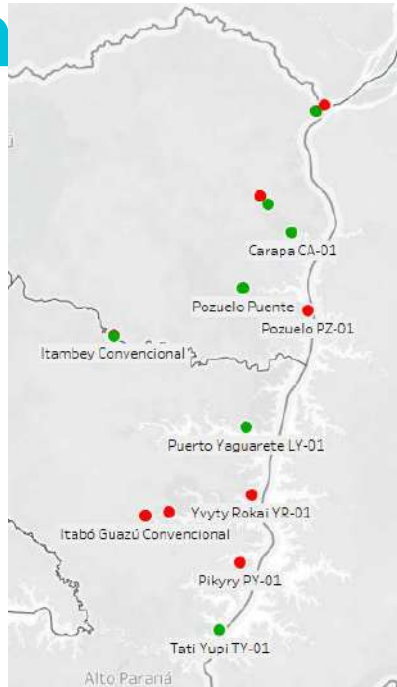


PECES

Morfología Huevos y larvas
Identificación taxonómica
Parasitología

Monitoreo Cantidad/Calidad de

a

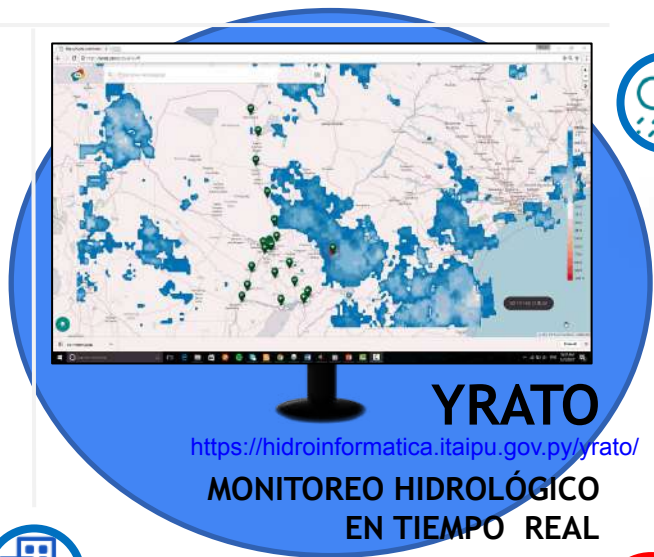


Desde el 2018, 5 estaciones automáticas realizan transmisión de datos en tiempo real de 4 parámetros en agua y nivel, permitiendo conocer la calidad y cantidad de agua, complementando a las 14 estaciones hidrométricas convencionales



Hidrometría

Información hidrométrica de distintas fuentes:
 Dirección Nacional de Aeronautica Civil, Dirección
 de Meteorología e Hidrología (DMH-ANNP-SEAM)
 Itaipu Binacional (cuenca de lago Ypacarai)
 Calculo y previsión de niveles y caudales sobre el
 Río Paraguay



Aplicativo YRATO

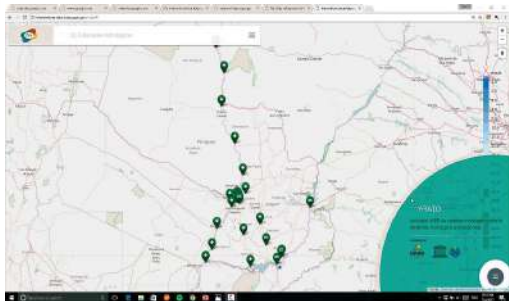
Precipitación satelital

Proyecto Global Precipitation Measurement
 (GPM-NASA)
 Precipitación en mm/h, cada 30 min y con un delay de
 6hs
 Pronostico de precipitación a 12 días del ECMWF
 Estadísticas de precipitación en todos los municipios,
 departamentos y cuencas a nivel país



Evaluación de datos

Disponibilidad de datos por estación
 Registro de niveles alertas
 Lecturas inusuales
 Análisis de Sesgo entre GPM y datos observados



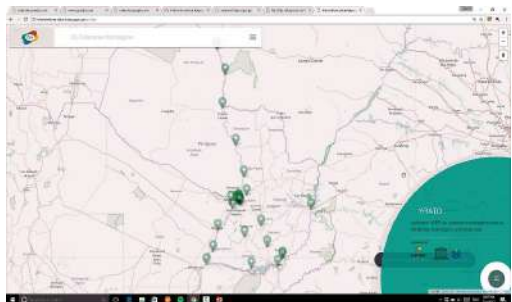
Inundación

Inundación sincronizada al nivel registrado
 Proyección de inundación por cota
 Estadísticas de puntos afectados por cota de
 inundación



Panel de Control

Variación de niveles de ríos
 Alertas niveles
 Estaciones no actualizadas
 Lectura inusual del instrumento



Aplicativo Yrato



Análisis de riesgo ante inundaciones

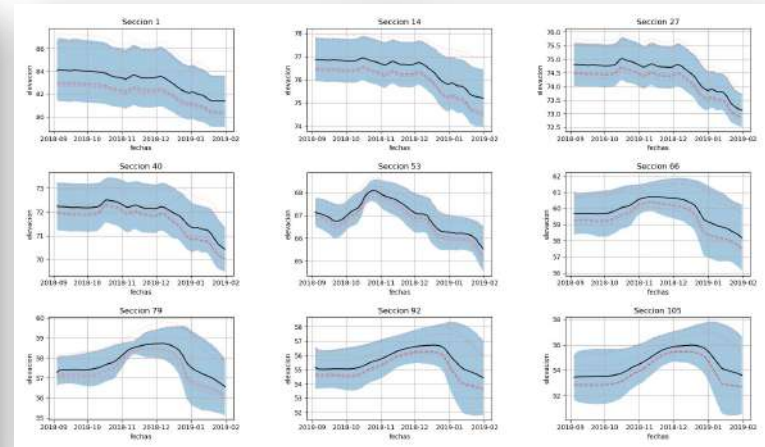
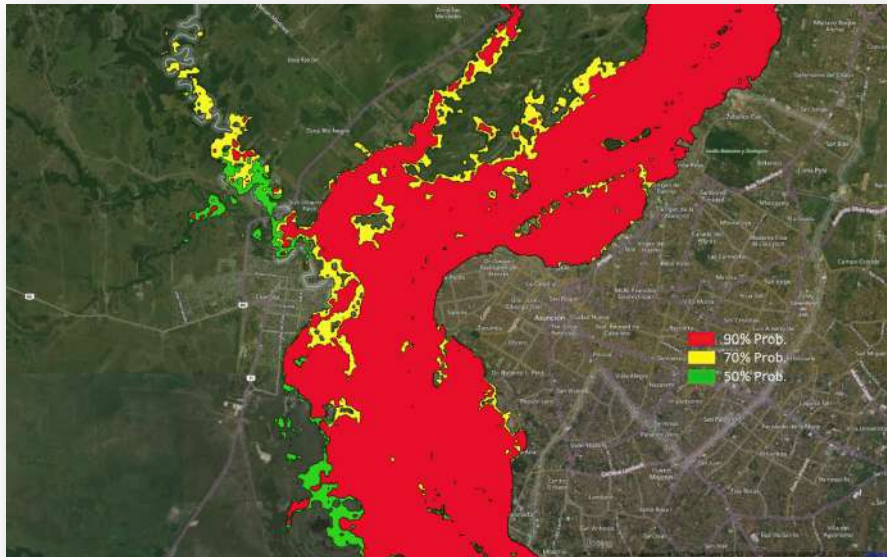
Áreas de afectación

Cuantificación de daños

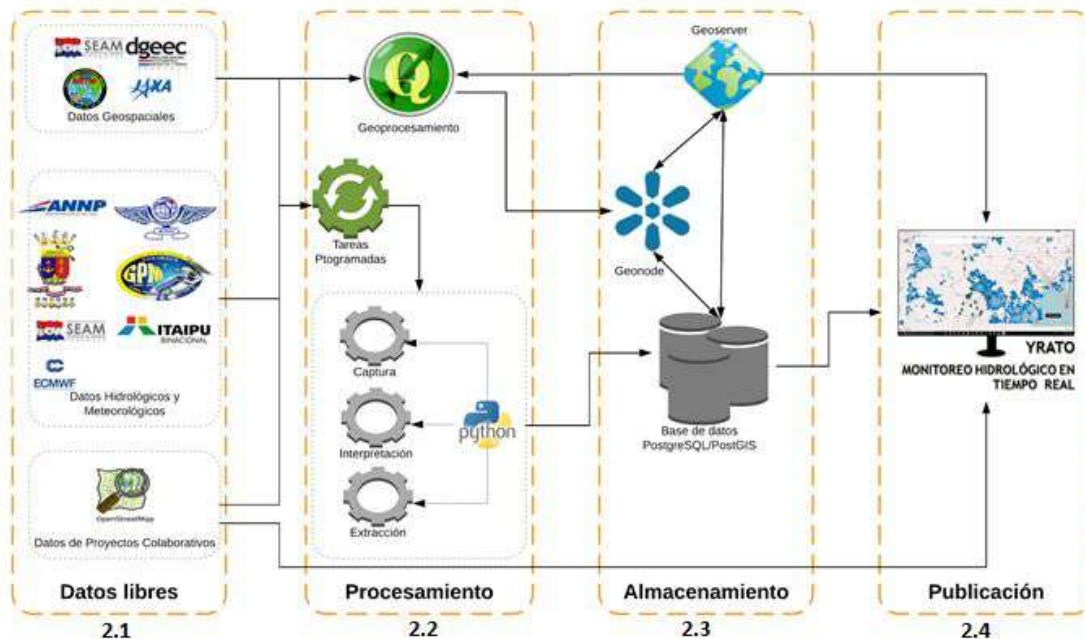


Intervalos de confianza en niveles
modelados

Estimación de Incertidumbres



Yrato - Arquitectura



Yrato – Web Services

Centro Internacional de Hidroinformática

Jump To

Yrato

Documentacion acerca de todos los servicio que el aplicativo Yrato disponibiliza para el uso.

services

<a href="/services/precipitacion/cfecha/<fechasig>/">/services/precipitacion/cfecha/<fechasig>/	GET OPTIONS
<a href="/services/precipitaciondepto/cfecha/<fechasig>/<depto>/">/services/precipitaciondepto/cfecha/<fechasig>/<depto>/	GET OPTIONS
<a href="/services/precipitaciondisto/cfecha/<fechasig>/<disto>/">/services/precipitaciondisto/cfecha/<fechasig>/<disto>/	GET OPTIONS
<a href="/services/precipitacioncuenca/cfecha/<fechasig>/<cuenca>/">/services/precipitacioncuenca/cfecha/<fechasig>/<cuenca>/	GET OPTIONS
<a href="/services/precipitacionestacion/cfecha/<fechasig>/<estacion>/">/services/precipitacionestacion/cfecha/<fechasig>/<estacion>/	GET OPTIONS
<a href="/services/hidrometricaestacion/cfecha/<fechasig>/<estacion>/">/services/hidrometricaestacion/cfecha/<fechasig>/<estacion>/	GET OPTIONS
<a href="/services/meteorologicaestacion/cfecha/<fechasig>/<estacion>/">/services/meteorologicaestacion/cfecha/<fechasig>/<estacion>/	GET OPTIONS
<a href="/services/hidrometeorologicasestacion/cfecha/<fechasig>/<estacion>/">/services/hidrometeorologicasestacion/cfecha/<fechasig>/<estacion>/	GET OPTIONS
/services/departamentos/	GET OPTIONS

Live API Endpoints **Beta**

Request

API Endpoint

Url Endpoint

Method

GET OPTIONS

Add Extra Fields

Field Name **Add**

Response

Status: Ok **200**

```
{
  [
    {
      id: 299,
      nombre: "Acuicultura",
      tr: "America/Asuncion"
    },
    {
      id: 94,
      nombre: "Acuicultura, ITAIPU",
      tr: null
    },
    {
      id: 91,
      nombre: "Aeródromo de Saltos del Guairá",
      tr: null
    },
    {
      id: 89,
      nombre: "Aeródromo San Pedro",
      tr: null
    },
    {
      id: 92,
      nombre: "Aeropuerto Guaraní",
      tr: null
    }
  ]
}
```

Yrato Mobile

Vista previa de App Store

Abre Mail App Store para comprar y descargar apps.

Yrato Mobile
ITAIPU BINACIONAL
Gratis

Capturas de pantalla

Google Play

Yrato Mobile

Itaipu Binacional

Descargar Para todos

Descargar Compartir Añadir a la lista de deseos

Esta aplicación está disponible para algunos de tus dispositivos. Puedes compartir este contenido con tu familia. Más información sobre la biblioteca familiar.

Asistencia de la aplicación

Más de Itaipu Binacional

- Itaipu Binacional 2.5
- Mapaciones Itaipu Binacional 4.6
- Itaipu Mobile Itaipu Binacional 4.4

Información de la aplicación

Monitoreo de datos hidrológicos

Última actualización: 29 oct 2023

Analítica de datos



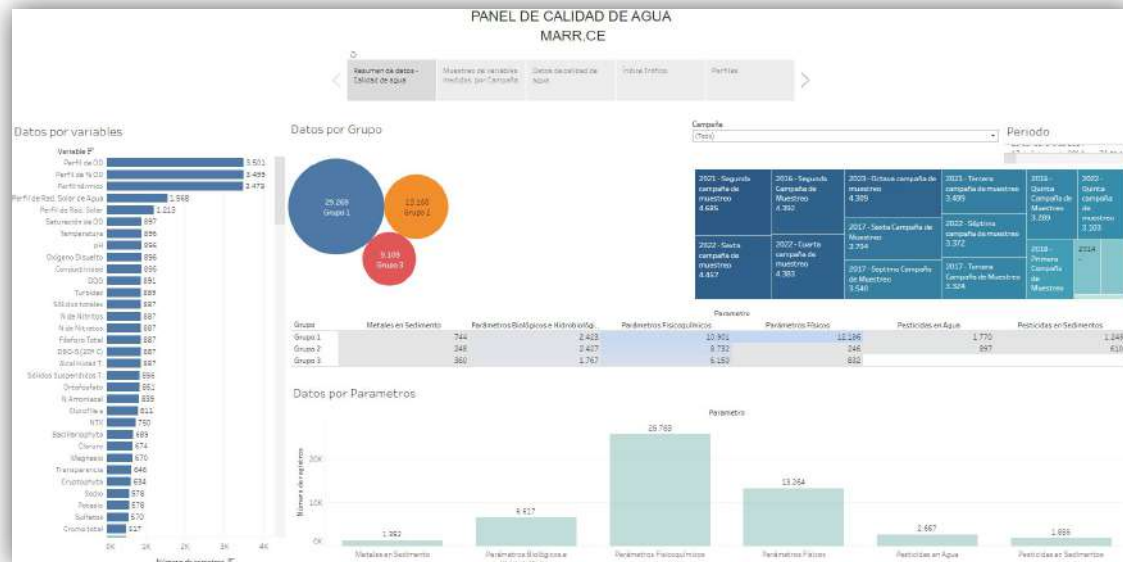
Analítica de datos



PANEL DE DATOS HIDROLÓGICOS



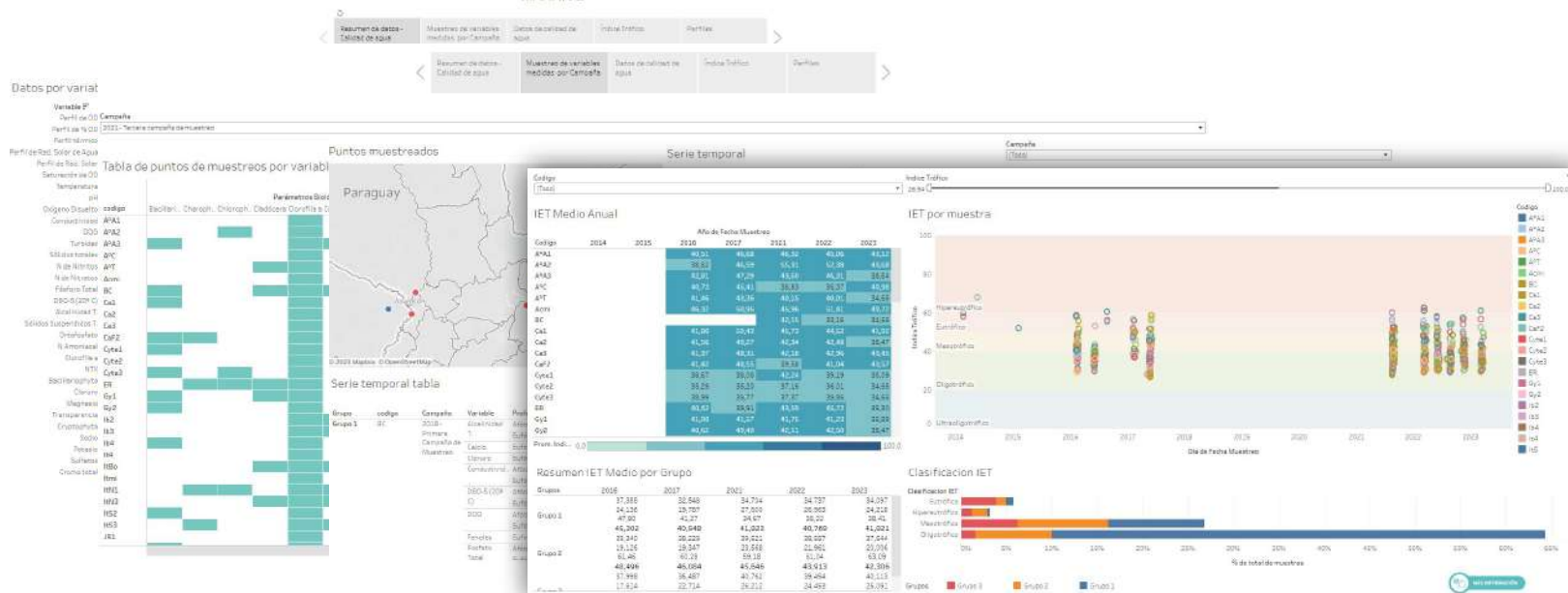
Analítica de datos



Analítica de datos



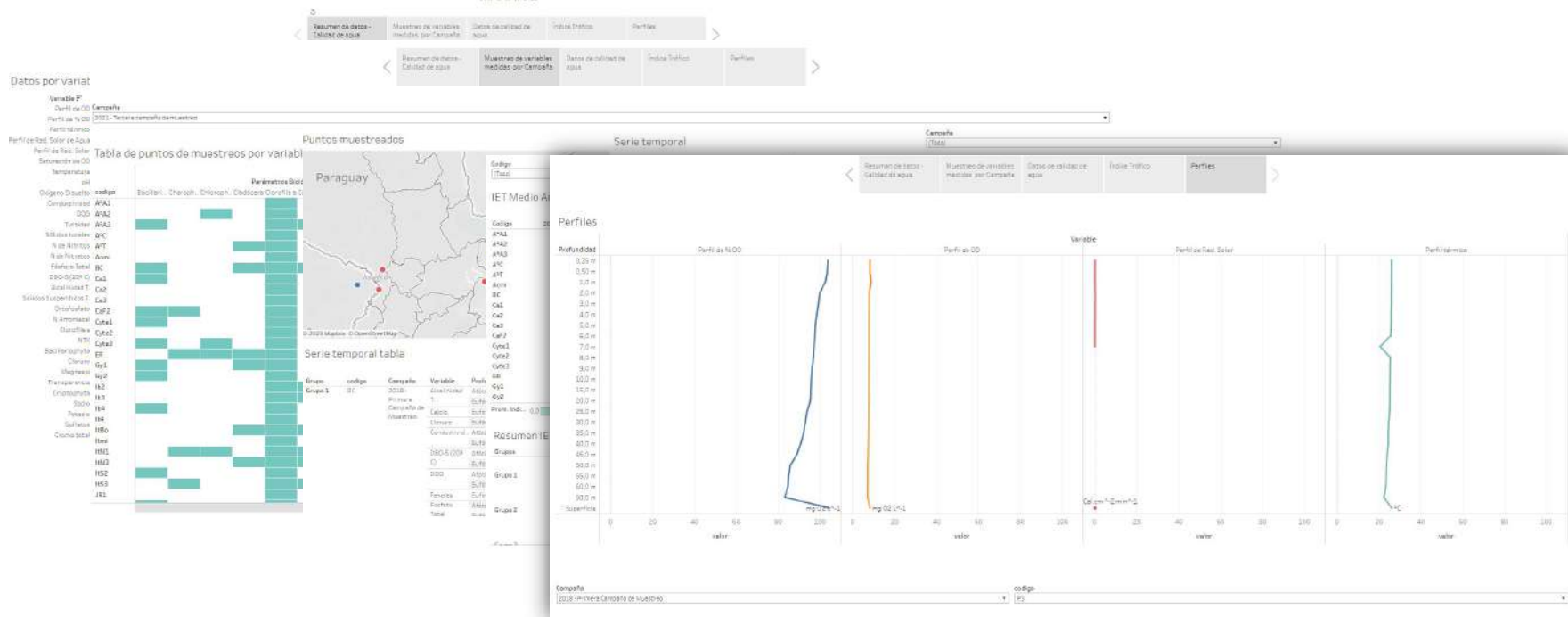
PANEL DE CALIDAD DE AGUA
MARR.CE



Analítica de datos



PANEL DE CALIDAD DE AGUA MARR, CE



Analítica de datos



Alerta de datos - Turbidez Superior

Analytics Itaipu
Para [usuario]

Responder Responder a todos

Diferencia Auto/conventional Pozuelo -5cm

Analytics Itaipu
Para [usuario]

Responder Responder a todos Reiniciar

lunes 20/11/2023 08:01

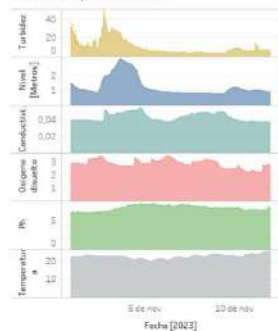
+ Diferencia (m) era inferior ou igual a -0,05.

Turbidez era superior ou igual a 100.

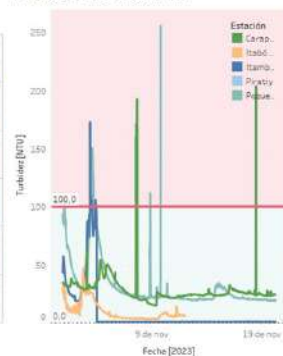
Fecha 01/11/2023 0:00:00 a 20/11/2023 6:26:22

Estación Itaipó Guazú

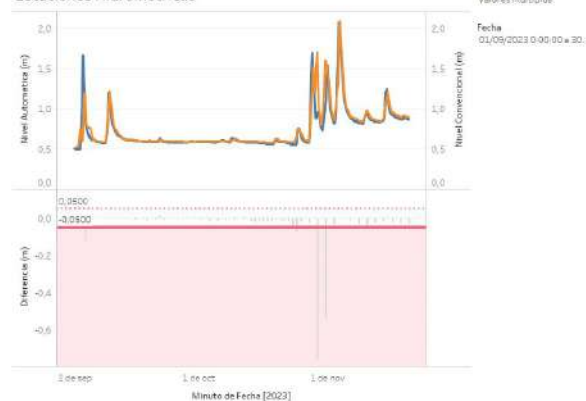
Variables por estación



Turbidez entre estaciones



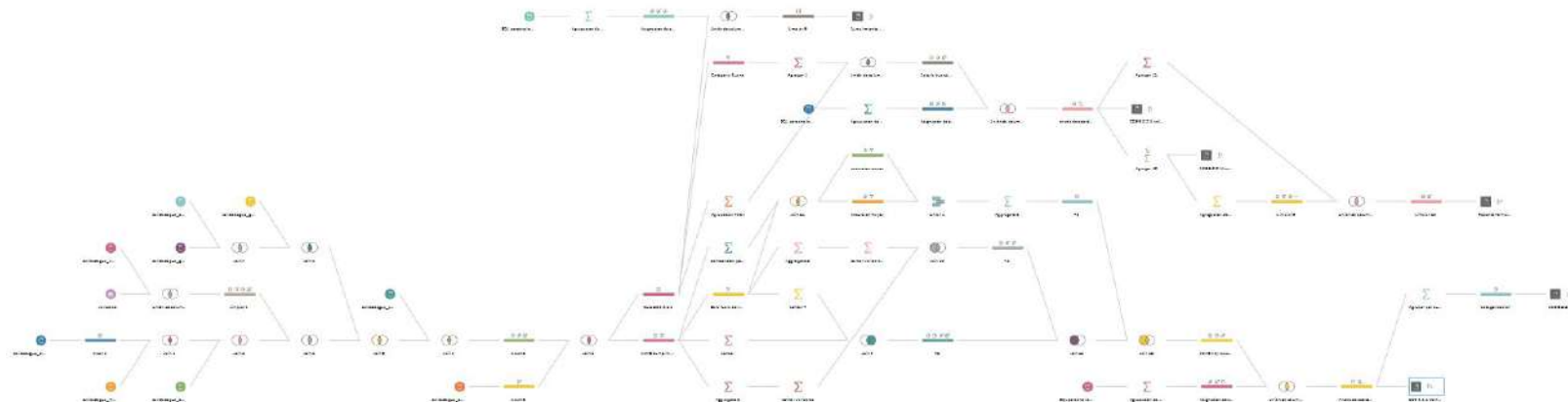
Estaciones Hidrometricas



Analítica de datos



Cuerpo de agua	Año	codigo	Categoria	CCMEWQI	F3	F1	F2	Cantidad-false	Cantidad-total	latitud	longitud	cnt-false-variable	cnt-variab
Embalse	2,023	lb4	BUENA	84	11.57029714762103	16.666666666666666	16.666666666666666	6	36	-24.63488047706787	-54.8697248221156	2	12
Arroyo amambay	2,023	A9A2	MARGINAL	52	73.59422241586458	25	25	15	60	-25.52426982841621	-54.63492594552376	5	20
Arroyo Cruce Yaguerete	2,021	Cyte1	MARGINAL	63	0.81154192966637	52.38095238095239	36.36363636363637	36	99	-24.78196844873405	-54.50773136413622	11	21
Rio Paraguay	2,015	RP1V	POBRE	0	99.5	100	100	3	3	-25.50418674999917	-57.57642611867323	1	1
Embalse	2,015	P0	MARGINAL	46	88.65815179083205	20	17.85714285714286	15	84	-25.49330823211254	-54.54092728125477	4	20
Arroyo Gasary 2	2,016	Gy2	POBRE	41	97.9016268440512	22.22222222222222	18.86792452830189	30	159	-24.20111115688426	-54.4208143898223	4	18
Embalse	2,018	P5	BUENA	90	13.79310344827586	8.333333333333333	3.7037037037037	3	81	-46.25417536103522	-47.58946601451382	1	12
Embalse	2,022	BC	POBRE	38	97.52213720744597	40	12.96296296296296	63	486	-25.39776426707867	-55.05154917093864	12	30
Arroyo Santa Fe	2,021	SFe	MARGINAL	62	9.70036940757969	52.38095238095239	36.36363636363637	36	99	-25.24610943945251	-54.70142655904638	11	21
Embalse	2,014	Ty1	EXCELENTE	100	0	0	0	0	6	-25.35313633160293	-54.58064635794476	0	2
Arroyo Itabo ruta	2,014	It4	EXCELENTE	100	0	0	0	0	3	-25.0781013366082	-54.75904641708676	0	1



Problemas / Oportunidades

Problemas:

- Datos e información muy heterogénea, dispersa, no sistematizada, y con falta de difusión
- Demora en respuesta a solicitud de datos
- Excesivo tiempo en generación de informes que podrían automatizarse
- Acciones sin vínculos directos con indicadores empresariales
- Falta de visión sistémica en acciones ambientales realizadas y previstas

Oportunidades:

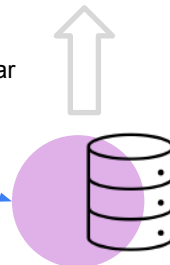
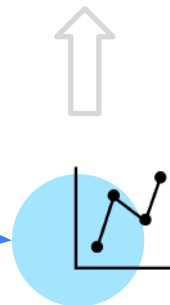
- Transparencia y mejor difusión de datos
- Herramienta amigable para centralización de datos y versátil para atender a necesidades presentes y futuras sobre la gestión de la información
- Orden para facilitar la identificación y un mejor monitoreo de indicadores de gestión
- Gestión Ambiental mas eficiente basada en datos e información clave y oportuna

¿A que apuntamos?



Criterios

Transformar



Apoyo a la Toma de Decisión

Sistemas de apoyo a la toma de decisión para la Seguridad Hídrica

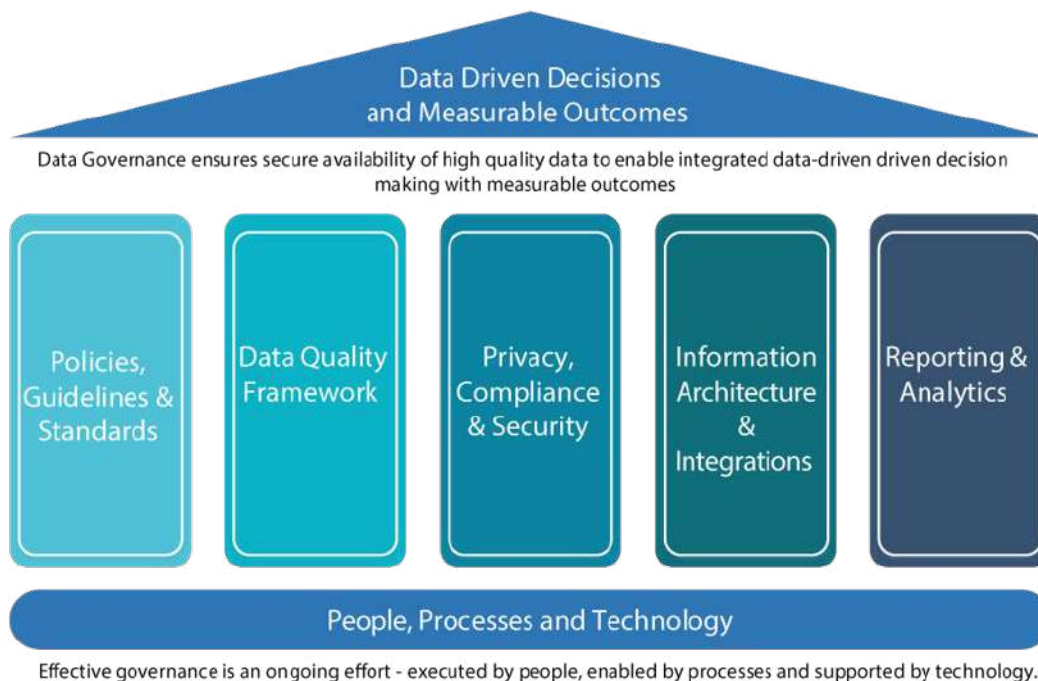
Información

Transformar los datos en información.

Datos

Gestionar datos relacionados a la gestión de cuencas con lógicas de estándares y criterios de interoperabilidad

Gobernanza de datos



Effective governance is an ongoing effort - executed by people, enabled by processes and supported by technology.

IV CONGRESO INTERNACIONAL

AGUA 
PARA EL FUTURO

¡Gracias!

Santiago Vera

IRRIGACIÓN
Agua que da vida



MENDOZA
GOBIERNO