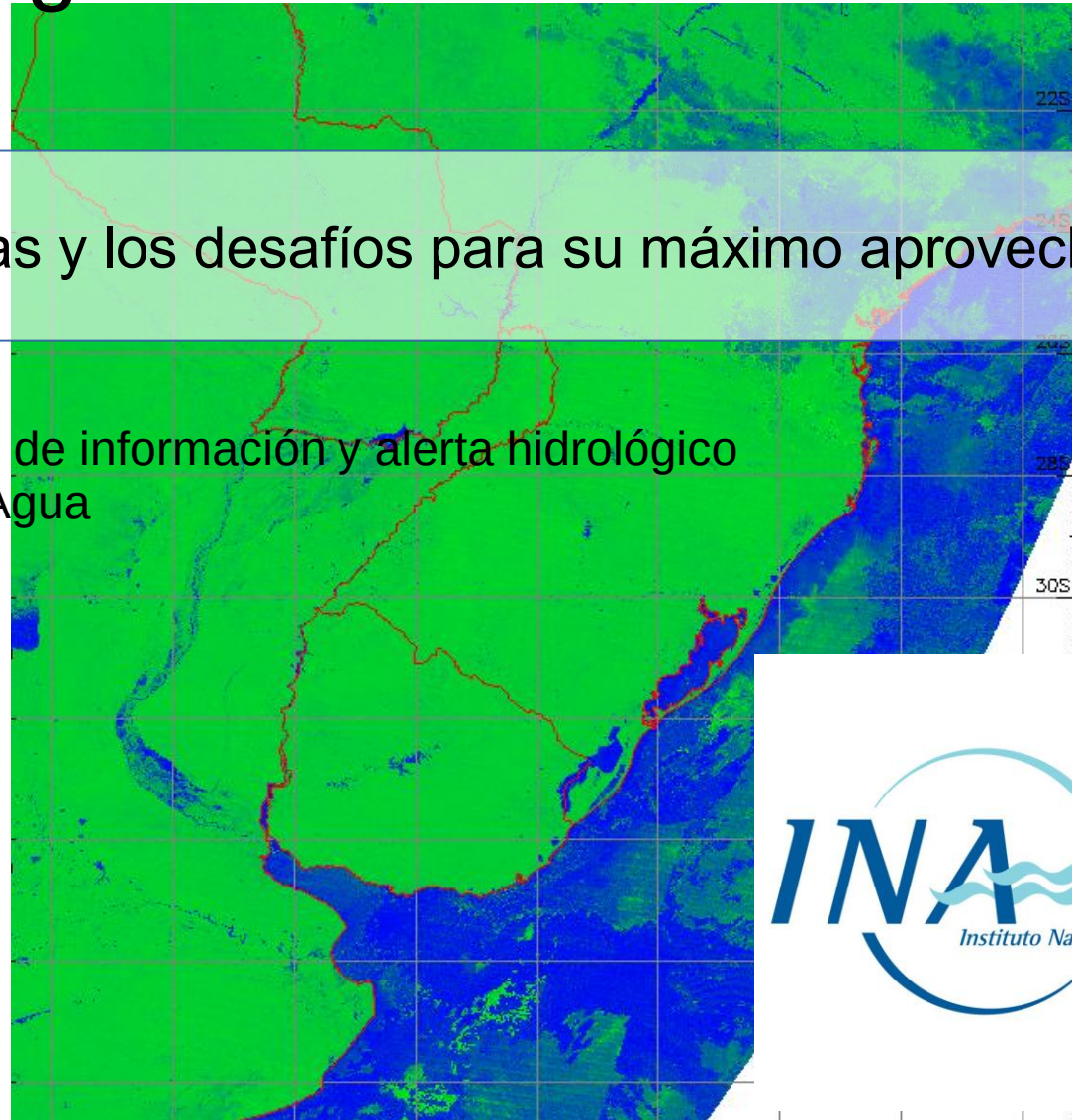


Sistema de Alerta Temprana por crecidas en territorio Argentino de Cuenca del Plata

“Nuevas tecnologías y los desafíos para su máximo aprovechamiento”

Dirección de Sistemas de información y alerta hidrológico
Instituto Nacional del Agua
Argentina

Lic. Juan Bianchi
Dra. Dora Goniadzki

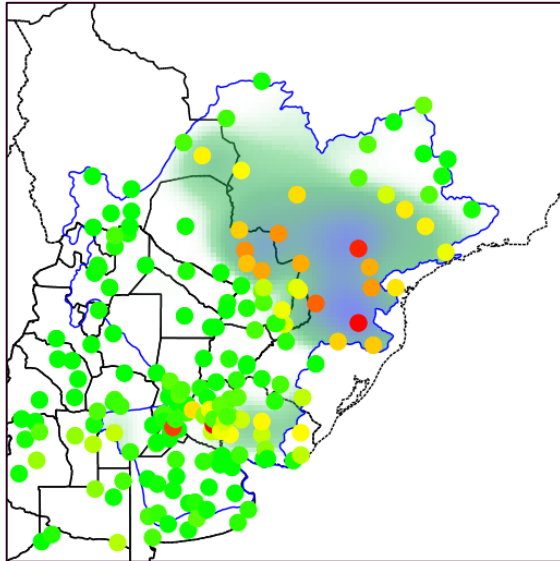


Reunión del grupo de trabajo en hidrología de la región III de la OMM
Asunción, 3 al 9 de Octubre de 2015

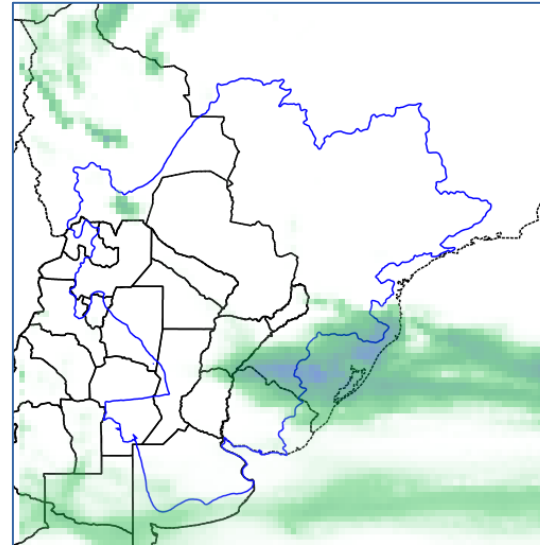
- Las **nuevas tecnologías** se suman a las convencionales para brindar información útil para la anticipación de situaciones hídricas extremas
 - Estimaciones por sensores remotos:
 - Precipitaciones (IR, MW)
 - área ocupada por agua (VIS, SAR)
 - humedad del suelo (MW, SAR)
 - Niveles hidrométricos (LIDAR, SAR)
 - Telecomunicaciones:
 - Redes de observación telemétricas (por satélite, radio o gprs)
 - WWW
 - Informática:
 - FOSS
 - SIG
 - IDEs (interoperabilidad)

¿Qué herramientas utilizamos hoy en el SlyAH-INA?

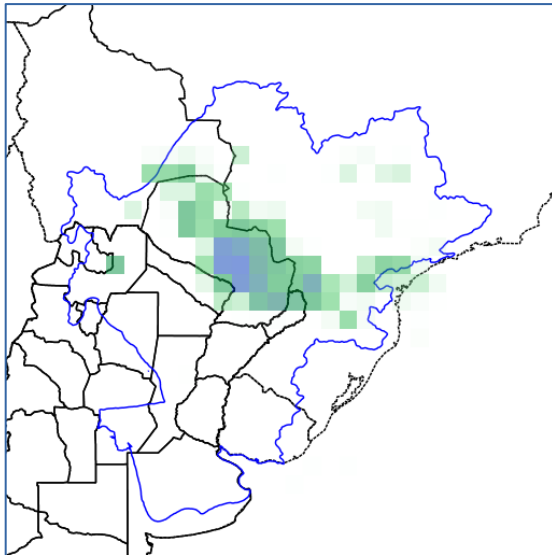
Información meteorológica



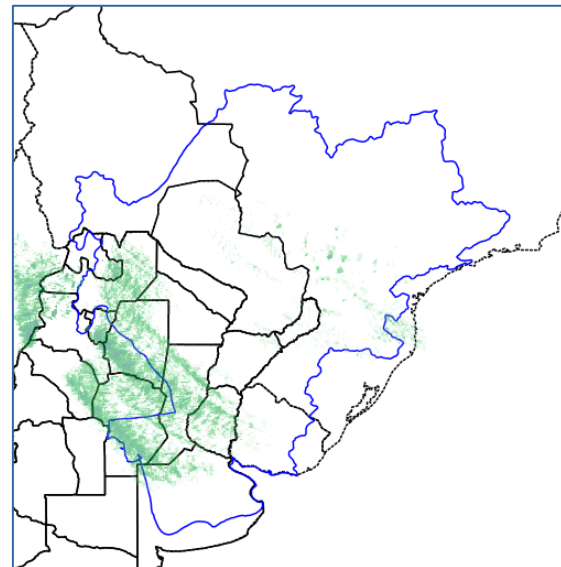
- EMCs
- EMAS
- ~200
- 24h



- QPF ETA-SMN
- 30km, 3h, 132h



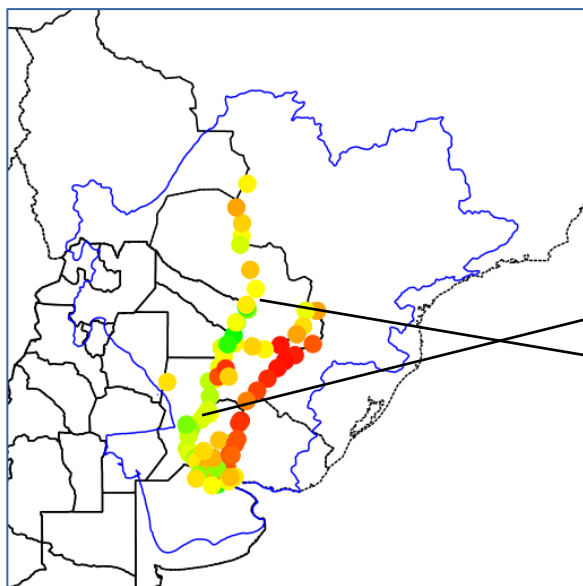
TRMM
3B42RT
25km
3h



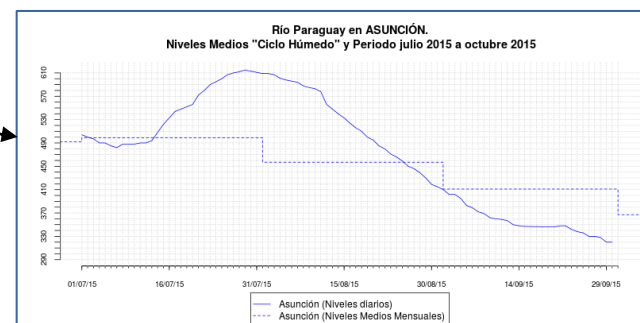
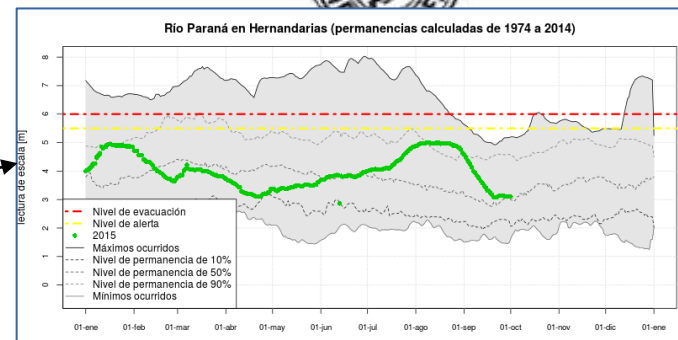
GOES
Hidroestimador
SMN
4km, 30min
Tiempo real

¿Qué herramientas utilizamos hoy en el SisyAH-INA?

Información hidrológica dinámica



- **Escalas hidrométricas**
- de vías navegables
- Tiempo real, cada 12hs
- Red hidrológica nacional (no telemetrizada)
- Redes de otros países



Monitoreo satelital de área saturada

Baja resolución:

- MODIS NDWI (500m, diario)

Alta resolución:

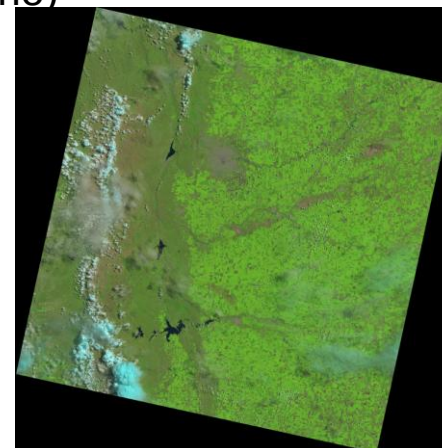
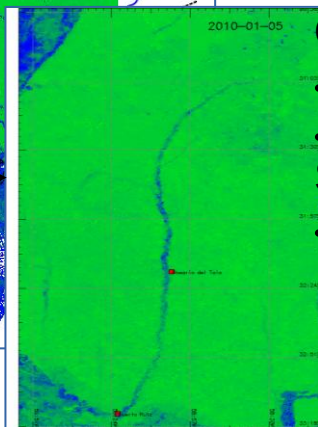
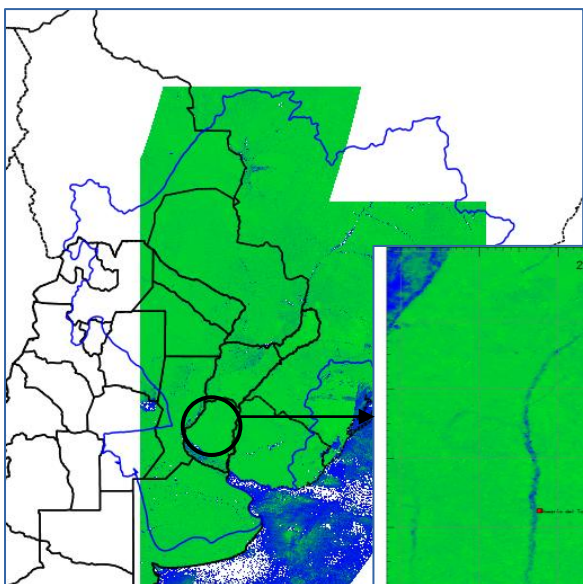
Ópticos:

- Landsat

- SPOT

SAR:

- COSMO

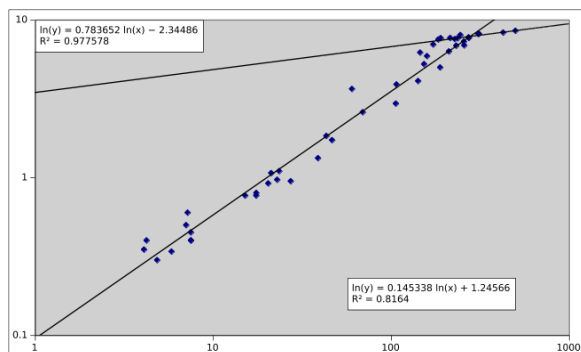


anchi & Goniadzki, Asunción Oct 2015

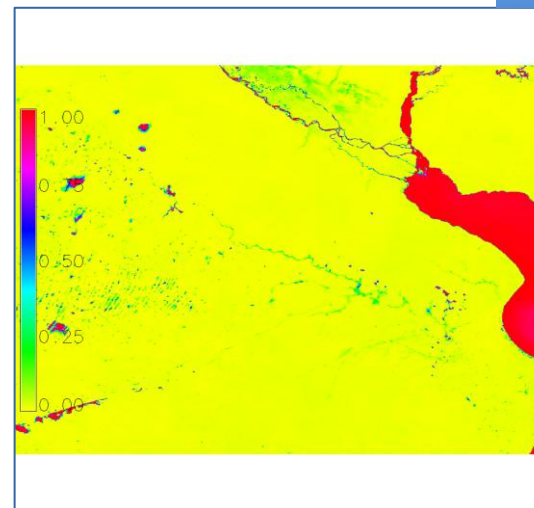
¿Qué herramientas utilizamos hoy en el SlyAH-INA?

Información hidrológica estática

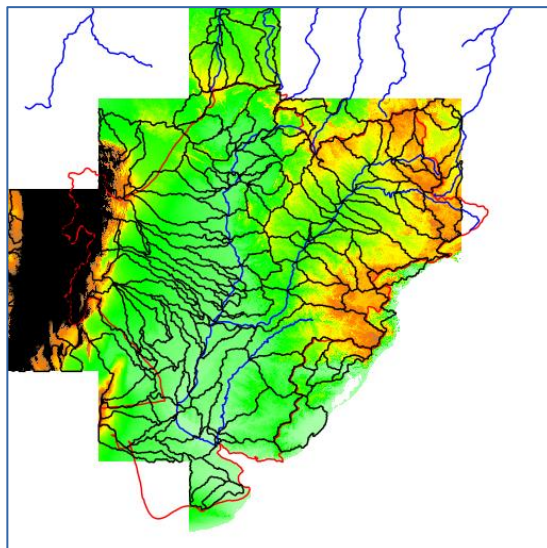
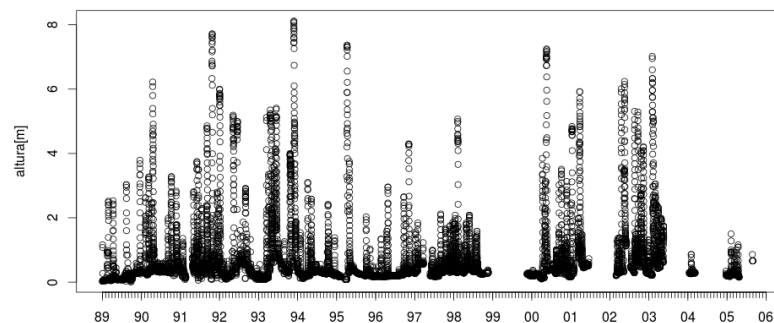
BDHI
Base de Datos
Hidrológica Integrada



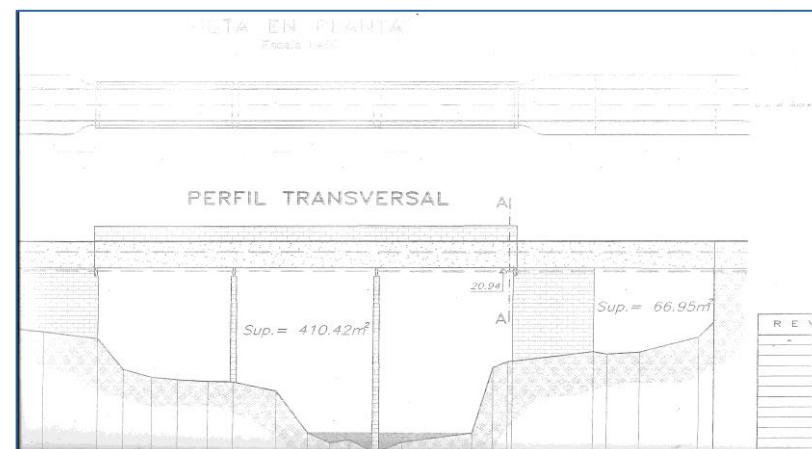
- Series históricas
- Curvas de gasto (a partir de aforos)



Mapas de Frecuencia (MODIS, Landsat)



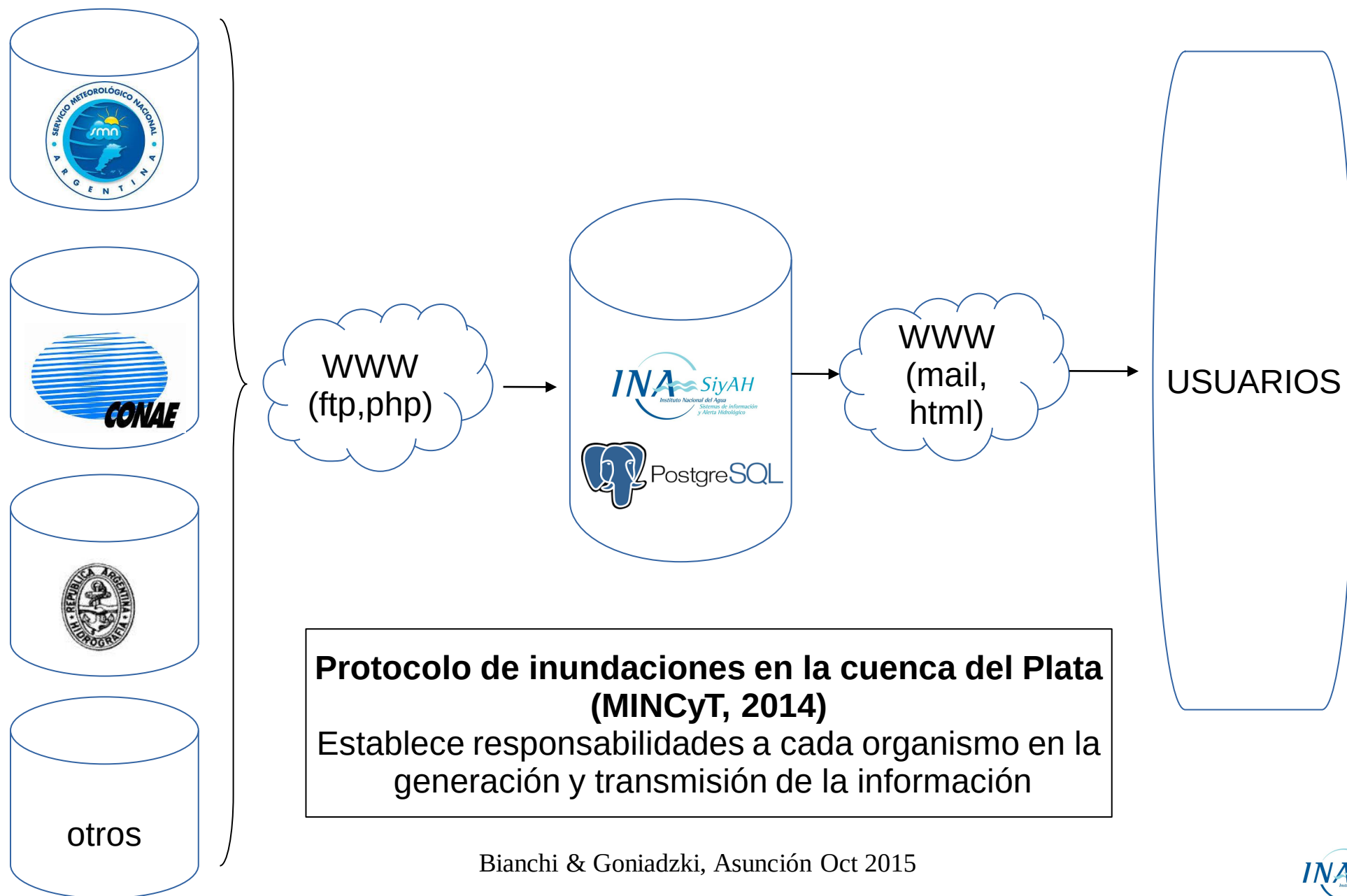
- DEMs
- Límites de cuencas
- Hidrografía
- Perfiles transversales (topografía y batimetría)



Bianchi & Goniadzki, Asunción Oct 2015

¿Qué herramientas utilizamos hoy en el SlyAH-INA?

Comunicaciones



Bianchi & Goniadzki, Asunción Oct 2015

¿Qué herramientas utilizamos hoy en el SlyAH-INA?

Procesamiento de datos y modelación

Procesamiento

Base de datos: POSTGRESQL

Plataforma: LINUX

GIS: Grass, QGIS, Geoserver

Estadística y graficación: R

Modelación

Hidrológicos: Sacramento,
GR4J, Hidrosat, Muskingum

Hidrodinámicos: Ezeiza

Estadísticos: regresión

100% FOSS !!

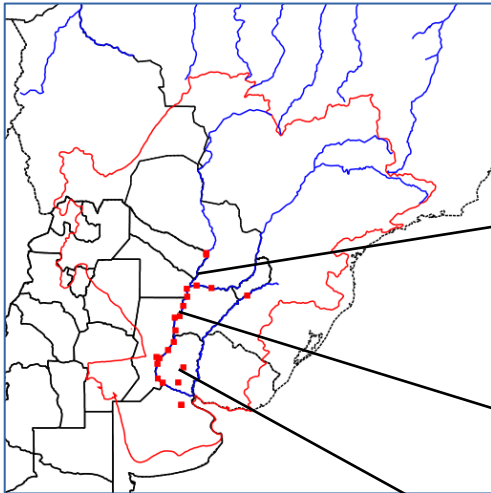
100% interoperable !!



¿Qué herramientas utilizamos hoy en el SlyAH-INA?

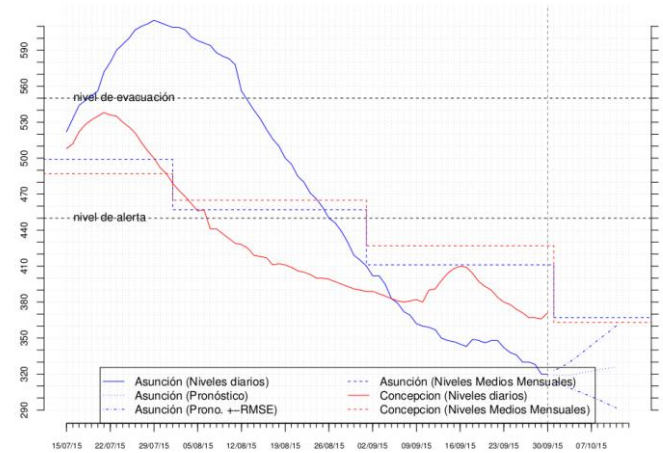
Procesamiento de datos y modelación

Pronósticos:



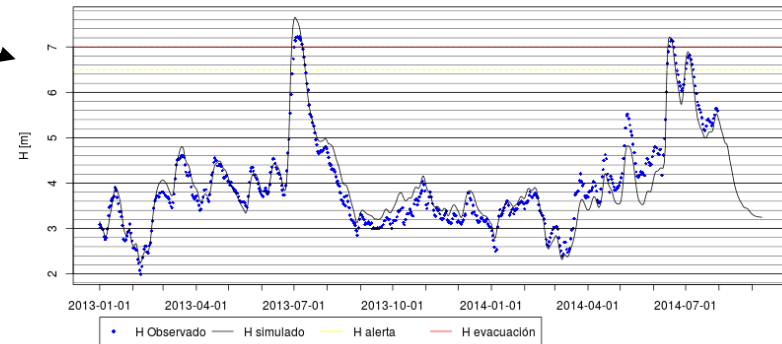
Nodos de pronóstico

Rio Paraguay en ASUNCIÓN y CONCEPCION.
Niveles Medios, periodo julio 2015 a octubre 2015 y pronóstico

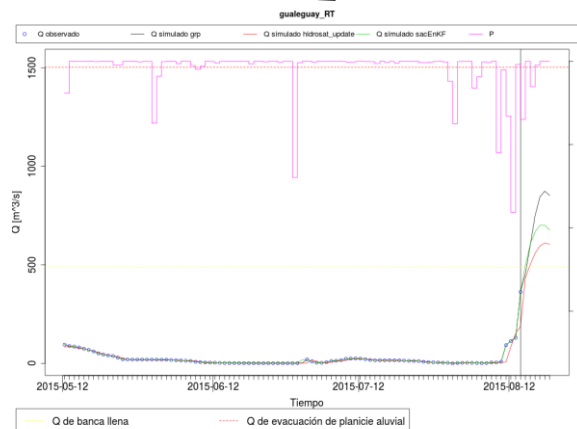


Regresión múltiple bajo Paraguay

Corrientes



Hidrodinámico Ezeiza VI – Paraná medio/inferior



Ensamble de hidrológicos - Gualagay

Bianchi & Goniadzki, Asunción Oct 2015

Análisis

- Las estimaciones satelitales de PMA son útiles considerando su disponibilidad a tiempo real y su cobertura global, sin embargo su error es considerable en comparación con las estimaciones a partir de datos puntuales, aun cuando su densidad es baja.
- El área saturada teledetectada puede ser un buen pronosticador de los caudales a la salida del sistema, siempre y cuando existan registros de ambas variables para realizar una calibración.
- La incorporación de estimaciones satelitales de

Desafíos a corto plazo en medición

- Densificación de la red hidrológica nacional (puntos críticos)
- Densificación de la red de EMAs y EMCs y mantenimiento de las existentes
- Formación de cuadros técnicos en hidrometría en provincias y nación
- Densificación de la red de radares meteorológicos (SINARAME)

Desafíos a corto plazo en comunicación

- Telemetrización de la red hidrológica nacional
- Interoperabilidad de la comunicación de lecturas de escala
- Interoperabilidad de la comunicación de registros meteorológicos de EMAs (SMN y otras redes)
- Interoperabilidad en la publicación de información de sensores remotos (p.ej server ftp, geoserver)
- Coordinación con países vecinos para lograr interoperabilidad de los registros hidro/pluviométricos y pronósticos/planes de operación de presas

Desafíos a corto plazo en modelación

- Operatividad 24/7 (colaboración con SMN)
- Incorporar pronósticos probabilísticos y medidas de incertidumbre
- Asimilación de datos satelitales de humedad del suelo (SAOCOM, 2017) a modelos hidrológicos
- Asimilación de lecturas de escala a modelos hidrodinámicos
- Fusión de datos de precipitación puntuales y areales
- Agregar nodos de pronóstico
- Aumentar resolución temporal de los modelos
- Incorporar precipitación de radar y nowcasting

Desafíos a corto plazo en difusión

- Publicar productos en formatos interoperables en servidor ftp
- Publicar productos en formatos interoperables en Geoserver
- Desarrollar aplicaciones de visualización y bajada de datos para usuarios
- Desarrollar rutinas automáticas de envío de boletines vía e-mail/whatsapp

Precipitaciones diarias SMN, red EMCs (txt)

05102015	89034	BASE BELGRANO II			-77.52	-34.34
05102015	88963	BASE ESPERANZA	00.0	N	-63.24	-56.59
05102015	89053	BASE JUBANY (BASE CARLINI)			-62.14	-58.38
05102015	89055	BASE MARAMBIO	00.0	N	-64.14	-56.43
05102015	88968	BASE ORCADAS	06.0	N	-60.45	-44.43
05102015	89066	BASE SAN MARTIN	02.0	N	-68.08	-67.08
05102015	87641	AZUL AERO	00.0		-36.5	-59.53
05102015	87750	BAHIA BLANCA AERO	09.0		-38.44	-62.1
05102015	87649	BENITO JUAREZ AERO	00.4		-37.43	-59.47
05102015	87640	BOLIVAR AERO	04.0		-36.12	-61.04
05102015	87683	CORONEL PRINGLES AERO	06.0		-38.01	-61.2
05102015	87637	CORONEL SUAREZ AERO	02.0		-37.26	-61.53
05102015	87648	DOLORES AERO	01.0		-36.21	-57.44
05102015	87571	EL PALOMAR AERO	04.0		-34.36	-58.36
05102015	87576	EZEIZA AERO	04.0		-34.49	-58.32
05102015	87548	JUNIN AERO	22.0	G	-34.33	-60.55
05102015	87593	LA PLATA AERO	00.0		-34.58	-57.54
05102015	87563	LAS FLORES AERO	03.0		-36.02	-59.08
05102015	87692	MAR DEL PLATA AERO	00.0		-37.56	-57.35
05102015	87572	MARIANO MORENO AERO	05.0		-34.33	-58.49
05102015	87573	MERLO AERO	11.0		-34.41	-58.44
05102015	87574	MORON AERO	07.0		-34.4	-58.38
05102015	87550	NUEVE DE JULIO	03.0		-35.27	-60.53

pp_hoy.txt

Lecturas de escala vías navegables

(html próximamente txt)

← → ↻ www.prefecturanaval.gov.ar/web/es/html/dico_alturas.php



REGISTRO ESTADOS DE LOS RIOS

Imprimir

Excel

Mapa

id	Puerto	Rio	Ult. Registro	Variación	Periodo (hs.)	Fecha - Hora	Estado		Registro Anterior	Fecha Anterior	Alerta	Evacuación	Hist.
8	CAXIA (BRASIL)	IGUAZU	2,01	0	24	06/OCT/15 - 0900	ESTAC.		2,01	05/OCT/15 - 0900	-	-	
9	REPRESA CAPANEMA (BRASIL)	IGUAZU	2,33	0,54	24	06/OCT/15 - 0900	CRECE		1,79	05/OCT/15 - 0900	-	-	
10	ANDRESITO	IGUAZU	1,28	0,04	12	06/OCT/15 - 1200	CRECE		1,24	06/OCT/15 - 0000	10,5	13,5	
20	IGUAZU	IGUAZU	12,40	0	12	06/OCT/15 - 1200	ESTAC.		12,40	06/OCT/15 - 0000	25	28	
21	GUAYRA (BRASIL)	PARANA	9,84	8,79	24	06/OCT/15 - 0900	CRECE		1,05	05/OCT/15 - 0900	-	-	
22	REPRESA ITAIPU (BRASIL)	PARANA	1,02	-7,90	24	06/OCT/15 - 0900	BAJA		8,92	05/OCT/15 - 0900	-	-	
30	LIBERTAD	PARANA	12,10	-0,60	12	06/OCT/15 - 1200	BAJA		12,70	06/OCT/15 - 0000	29	31	
40	EL DORADO	PARANA	10,20	0	12	06/OCT/15 - 1200	ESTAC.		10,20	06/OCT/15 - 0000	23	25	
50	LIBERTADOR	PARANA	8,30	0,15	12	06/OCT/15 - 1200	CRECE		8,15	06/OCT/15 - 0000	14,5	15,5	
60	PUERTO MANI	PARANA	0	0	12	06/OCT/15 - 1200	S/E.		0	06/OCT/15 - 0000	9,5	10	
70	SANTA ANA	PARANA	8,22	-0,03	12	06/OCT/15 - 1200	BAJA		8,25	06/OCT/15 - 0000	9,3	9,8	
80	POSADAS	PARANA	10,15	-0,02	12	06/OCT/15 - 1200	BAJA		10,17	06/OCT/15 - 0000	11	12	
90	ITUZAINGO	PARANA	1,52	0,02	12	06/OCT/15 - 1200	CRECE		1,50	06/OCT/15 - 0000	3,5	4	

Lecturas de escala Paraguay

← → ↺ www.meteorologia.gov.py/adm/uploads/diario.pdf

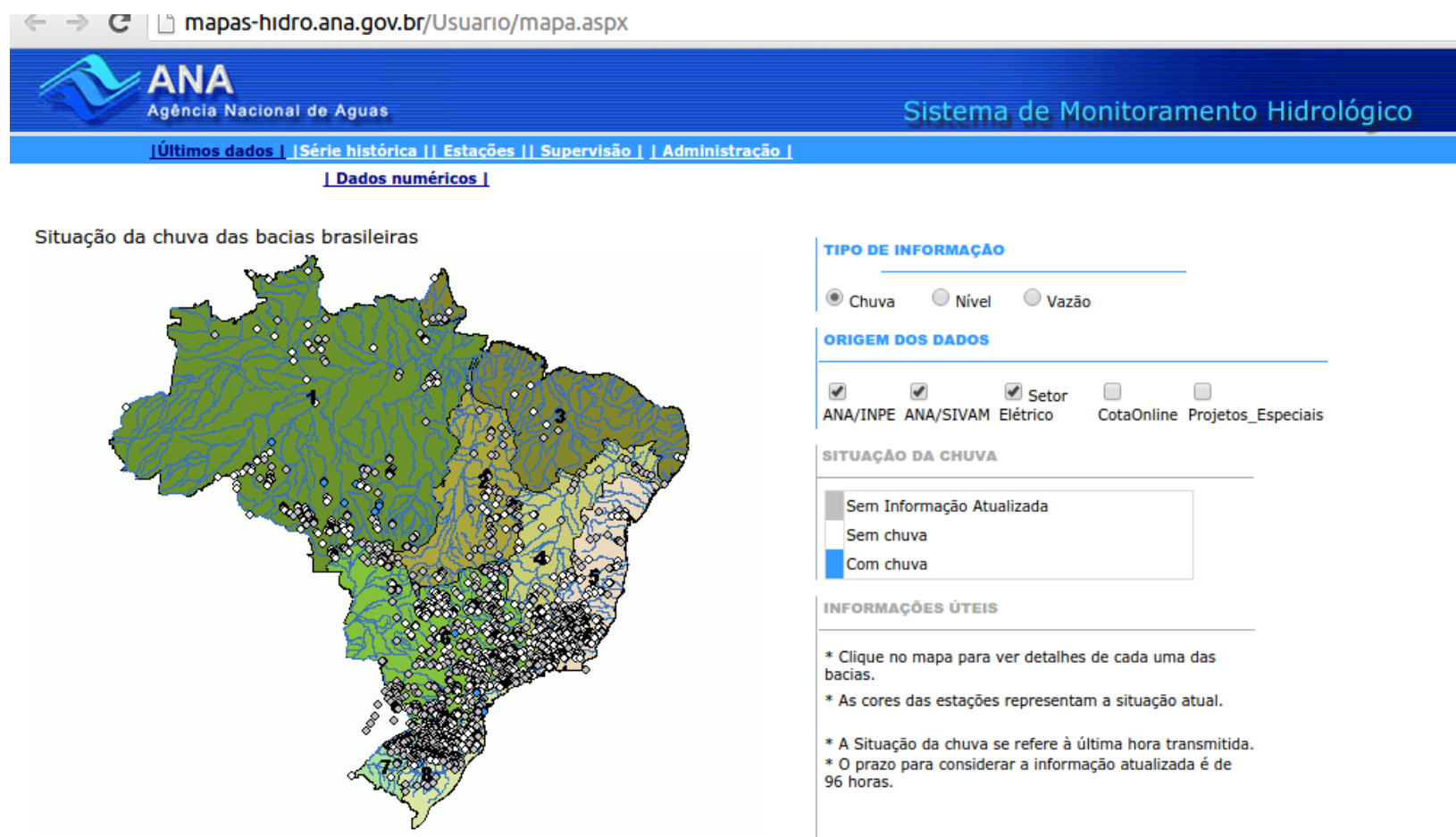


Cuenca Alta

Día	LADARIO (nivel registrado en metros)											
	Ene/15	Feb/15	Mar/15	Abr/15	May/15	Jun/15	Jul/15	Ago/15	Sep/16	Oct/16	Non/16	Dic/16
1	2,25	2,16	2,87	3,12	3,32	3,84	4,42	4,53	4,11	3,57		
2	2,22	2,17	2,88	3,14	3,33	3,86	4,44	4,52	4,10	3,54		
3	2,22	2,17	2,90	3,14	3,34	3,88	4,45	4,51	4,07	3,52		
4	2,22	2,18	2,94	3,14	3,35	3,90	4,46	4,50	4,05	3,49		
5	2,22	2,22	2,94	3,15	3,39	3,93	4,47	4,50	4,02	3,48		
6	2,22	2,26	2,96	3,17	3,40	3,94	4,46	4,50	4,00			
7	2,20	2,28	2,97	3,16	3,42	3,98	4,47	4,48	3,98			
8	2,20	2,29	3,00	3,16	3,42	4,00	4,53	4,46	3,96			
9	2,19	2,29	3,00	3,16	3,42	4,02	4,53	4,46	3,98			
10	2,18	2,30	3,00	3,18	3,43	4,04	4,53	4,44	3,98			
11	2,18	2,32	3,00	3,18	3,46	4,06	4,53	4,43	3,99			
12	2,18	2,32	3,01	3,19	3,46	4,10	4,53	4,42	3,96			
13	2,18	2,32	3,02	3,19	3,49	4,12	4,56	4,40	3,95			
14	2,20	2,32	3,02	3,19	3,47	4,13	4,56	4,39	3,94			
15	2,19	2,36	3,02	3,20	3,52	4,16	4,59	4,37	3,90			
16	2,18	2,38	3,02	3,20	3,54	4,18	4,60	4,36	3,90			
17	2,16	2,39	3,03	3,21	3,54	4,20	4,60	4,34	3,88			
18	2,16	2,44	3,04	3,24	3,56	4,21	4,59	4,34	3,86			
19	2,16	2,41	3,04	3,25	3,56	4,23	4,60	4,32	3,83			
20	2,15	2,56	3,04	3,25	3,58	4,25	4,60	4,31	3,81			
21	2,16	2,64	3,04	3,26	3,60	4,28	4,59	4,29	3,79			
22	2,18	2,70	3,05	3,27	3,62	4,28	4,58	4,28	3,78			
23	2,18	2,74	3,05	3,28	3,64	4,31	4,58	4,26	3,74			
24	2,12	2,78	3,05	3,28	3,66	4,32	4,58	4,24				
25	2,16	2,80	3,05	3,28	3,68	4,34	4,58	4,22	3,70			
26	2,16	2,82	3,06	3,30	3,69	4,35	4,57	4,20	3,68			
27	2,15	2,84	3,07	3,30	3,72	4,36	4,56	4,20	3,65			
28	2,18	2,86	3,08	3,30	3,73	4,38	4,56	4,18	3,62			
29	2,18		3,07	3,30	3,76	4,39	4,55	4,16	3,60			
30			3,08		3,78	4,40	4,55	4,14	3,57			
31			3,08		3,8		4,54					

Día	BAHIA NEGRA (nivel registrado en metros)											
	Ene/15	Feb/15	Mar/15	Abr/15	May/15	Jun/15	Jul/15	Ago/15	Sep/16	Oct/16	Non/16	Dic/16
1	2,49	2,05	3,20	3,13	3,26	3,4	3,88	4,33	4,18	3,71		
2	2,44	2,06	3,21	3,12	3,26	3,43	3,89	4,33	4,16	3,68		
3	2,42	2,07	3,21	3,12	3,26	3,44	3,9	4,34	4,14	3,65		
4	2,40	2,08	3,21	3,12	3,27	3,46	3,91	4,35	4,12	3,62		
5	2,32	2,10	3,22	3,12	3,27	3,49	3,92	4,35	4,11	3,60		
6	2,36	2,13	3,22	3,12	3,28	3,50	3,95	4,36	4,1	3,57		
7	2,34	2,15	3,22	3,10	3,27	3,51	3,97	4,37	4,10			
8	2,32	2,20	3,23	3,13	3,26	3,53	4,01	4,34	4,09			

Datos RT Brasil



Esquema posible de transmisión de datos

