



TALLER DE INTRODUCCIÓN
Sistema guía para crecidas repentinas regional –
América del Sur
en el marco del
Sistema guía para crecidas repentinas mundial

1 a 4 de octubre de 2011, Santiago de Chile, Ch

Ing. Lucas Chamorro - Paraguay



← **Cuenca del Plata**

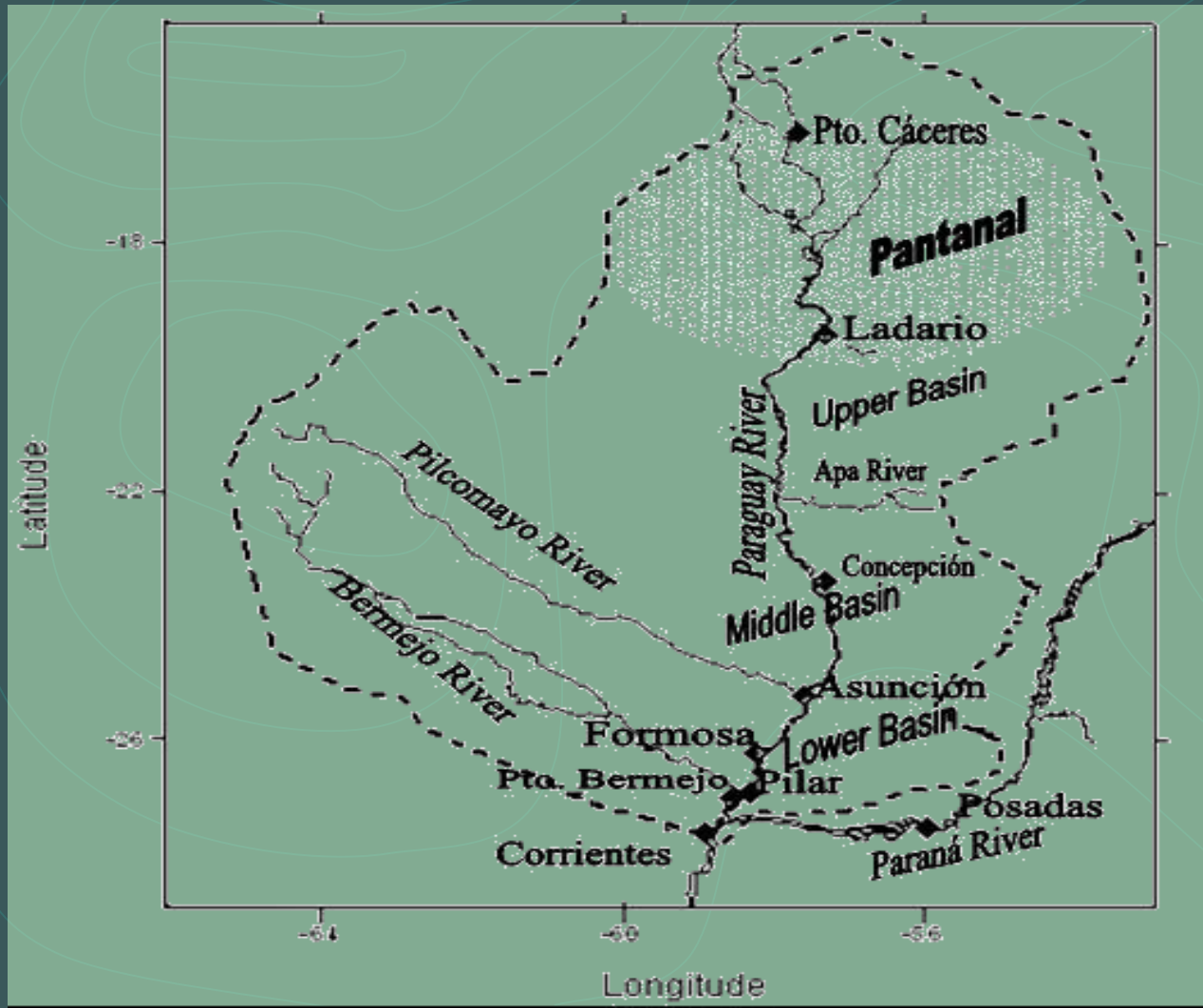
CUENCA DEL PLATA







The Paraguay River Basin



PARAGUAY RIVER BASIN.



Pantanal

Midle Basin

Lower Basin

Flooding Midle Basin







Rio Tebicuary 25-mar - 2010



Inundaciones Urbanas



ULTIMA HORA | ASUNCIÓN, SÁBADO 6 DE NOVIEMBRE DE 2004

PAIS 23

ESTRUCTURA URBANA ES INSUFICIENTE PARA PERMANENTE APARICIÓN DE TEMPORALES, QUE DEJAN DAMNIFICADOS

zonas periféricas de las ciudades

En Encarnación urge reubicar a los ribereños

Oscar Bogaño
Encarnación

El intendente municipal de Encarnación, Rogelio Benítez, urgió al titular paraguayo de Yacyretá, Carlos Golbarú, la reubicación de las familias de las zonas bajas para evitar que numerosas personas sean afectadas por las inundaciones originadas por intensas lluvias, como aconteció ayer.

La capital de Itapúa sufrió nuevamente la amenaza de intensas lluvias que en pocas horas dejó a varias familias damnificadas en distintos barrios. De acuerdo con los datos, entre el jueves y ayer se registraron

los puntos críticos de las inundaciones, que en su gran mayoría corresponden a los barrios afectados por la Entidad Binacional Yacyretá.

El intendente Benítez indicó que ya es hora de que se dé un cote definitivo a estos problemas de inundaciones, por lo que solicitó al director de la EBY que los problemas sociales de la ciudad sean prioridad uno de la entidad, para cambiar la historia de Encarnación.

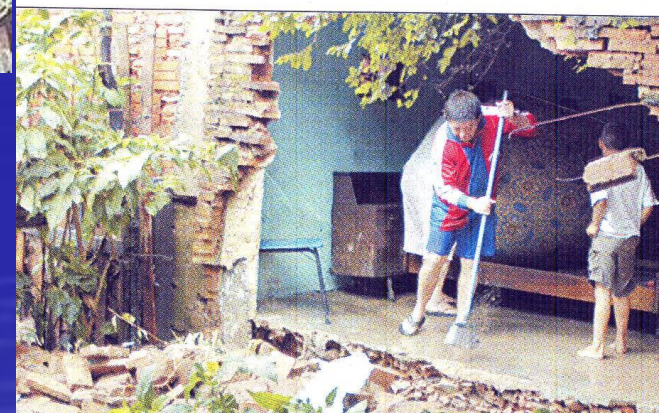
El próximo martes se prevé la reunión entre las autoridades de la EBY y de la Municipalidad de Encarnación con el objetivo de tratar el tema de Tratamiento Costero para la ciudad de Encarnación. El intendente Benítez dijo que la reubicación de los habitantes de la Zona Baja, el acceso con cuatro vías a la ciudad y la costanera deben hacerse sin demora.

SOLUCIÓN

El director paraguayo de Yacyretá, Carlos Golbarú, mantendrá a todos los vecinos que se le acercaron a

DESALOJO. En la Zona Baja comercial de Encarnación trabajan más de 100 personas en la Placita, y

La Zona Baja quedó inmovilizada por la gran cantidad de agua acumulada.



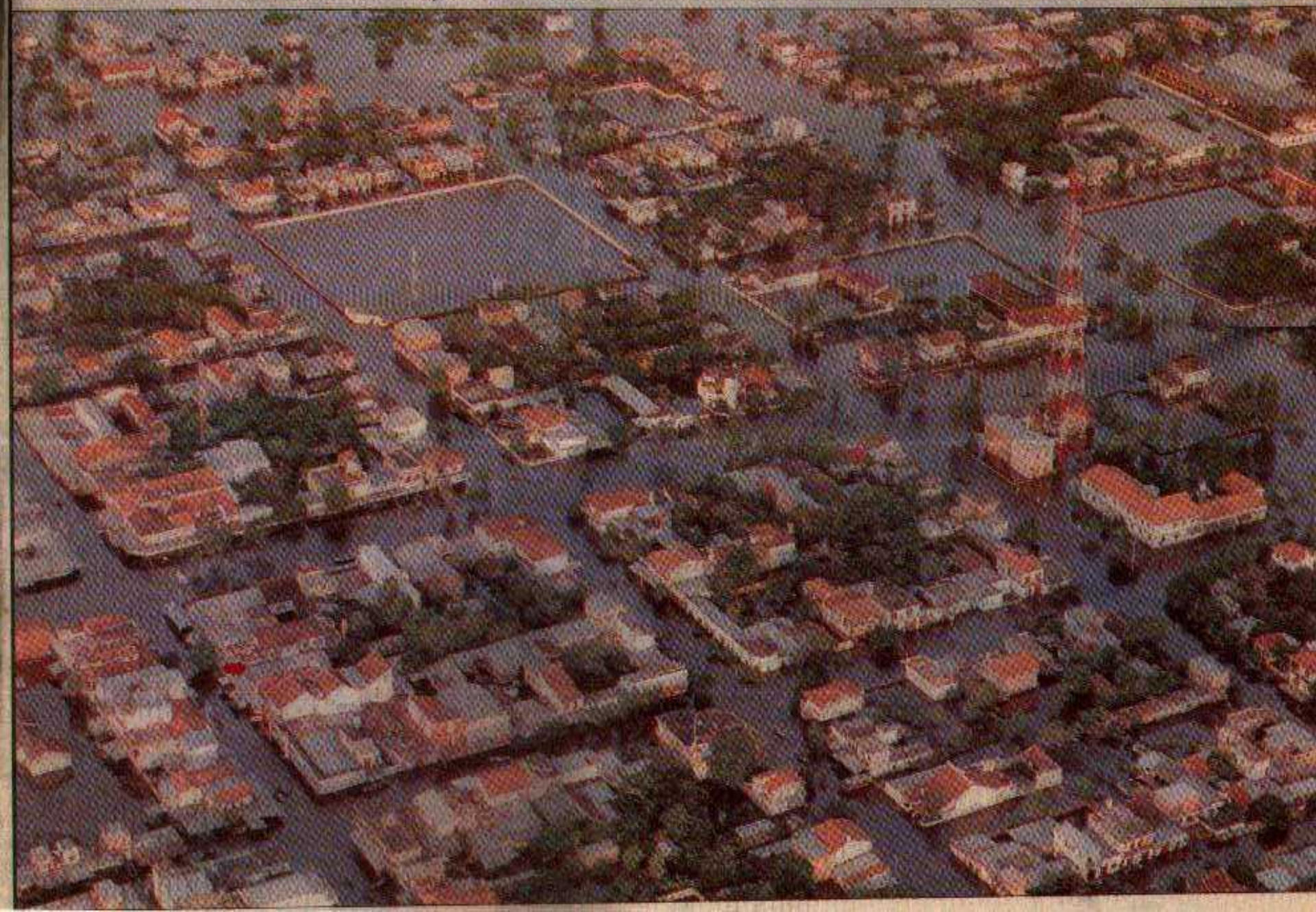




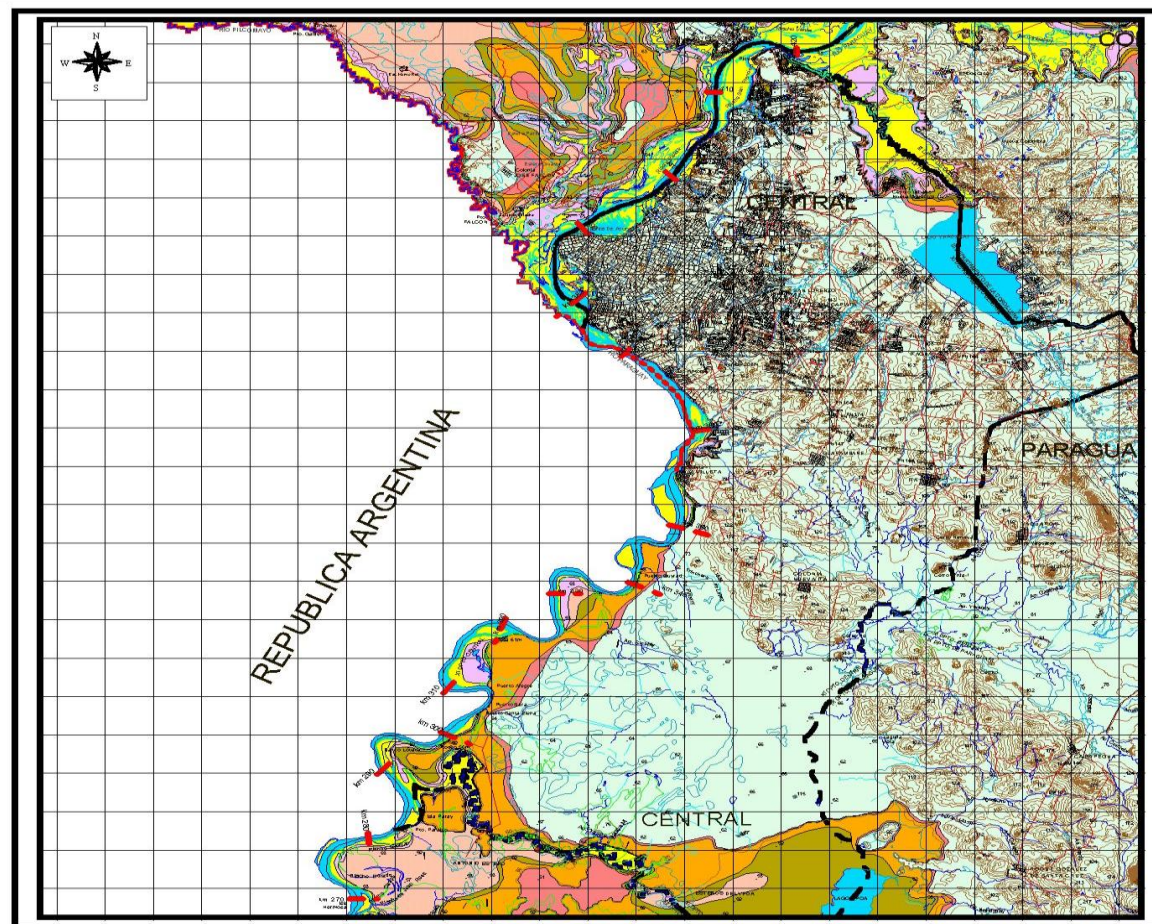
Pilar Inundada



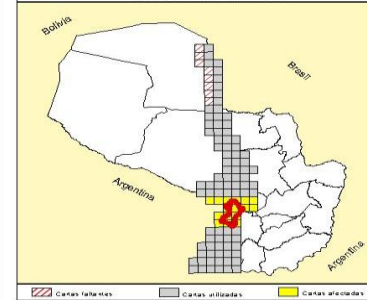
ÑEEMBUCU, AL BORDE DEL DESASTRE



Mapa de Riesgo



REPUBLICA DEL PARAGUAY MAPA DE UBICACION



CARTAS DE INUNDACION

LAS CARTAS DE INUNDACION ESTAN BASADAS EN LA CARTOGRAFIA NACIONAL (EVALUACIONES) DE LA DIRECCION DEL MEDIO AMBIENTACIONAL DEL PARAGUAY (D.M.A.P.) CUYO DATO HORizontAL SE HA REFERENCIADO AL DATUM 1972.

LAS CARTAS DE INUNDACION, PREPUESTAS SOBRE LAS AREAS DE INUNDACION, SEAN EN REALIDAD, APERTURAS, POR EL PASADO, SE BASAN EN LAS AREAS DE INUNDACION, CONSIDERANDO SE HAN CONSIDERADO LAS AREAS DE INUNDACION, ESTAS CARTAS ESTAN BASADAS EN LA DIRECCION DEL MEDIO AMBIENTACIONAL DEL PARAGUAY (D.M.A.P.) CUYO DATO HORizontAL SE HA REFERENCIADO AL DATUM 1972.

PERIODO DE RETORNO
 DE EL TIEMPO MEDIO FLUJO, QUE ES PROBABILIDAD DE ESPERA DE OCURRIR UNA CRESCIDA EN LA CUAL EL MEDIO FLUJO SE HA REFERENCIADO AL DATUM 1972.

RIESGO ANUAL DE INUNDACION
 SE DEFINE COMO LA INVERSA DE LA PROBABILIDAD DE QUE EN UN AÑO, EN UN PUNTO DETERMINADO, SE OCUERAN INUNDACIONES. ESTE RIESGO SE DEFINE COMO LA INVERSA DE LA PROBABILIDAD DE QUE EN UN AÑO, EN UN PUNTO DETERMINADO, SE OCUERAN INUNDACIONES. ESTE RIESGO SE DEFINE COMO LA INVERSA DE LA PROBABILIDAD DE QUE EN UN AÑO, EN UN PUNTO DETERMINADO, SE OCUERAN INUNDACIONES.

REFERENCIAS DE NIVELES
 TODOS LOS NIVELES DE CRESCIDA, SE HAN REFERENCIADO A LOS DATOS ABSOLUTOS DE LAS MEDIDAS HORizontALES EN LOS AÑOS 1972 Y 1973, LA ALTURA NACIONAL, BASADA EN LOS PRINCIPALES PUNTOS DEL RIO PARAGUAY, ESTOS DATOS SE HAN REFERENCIADO AL DATUM 1972.

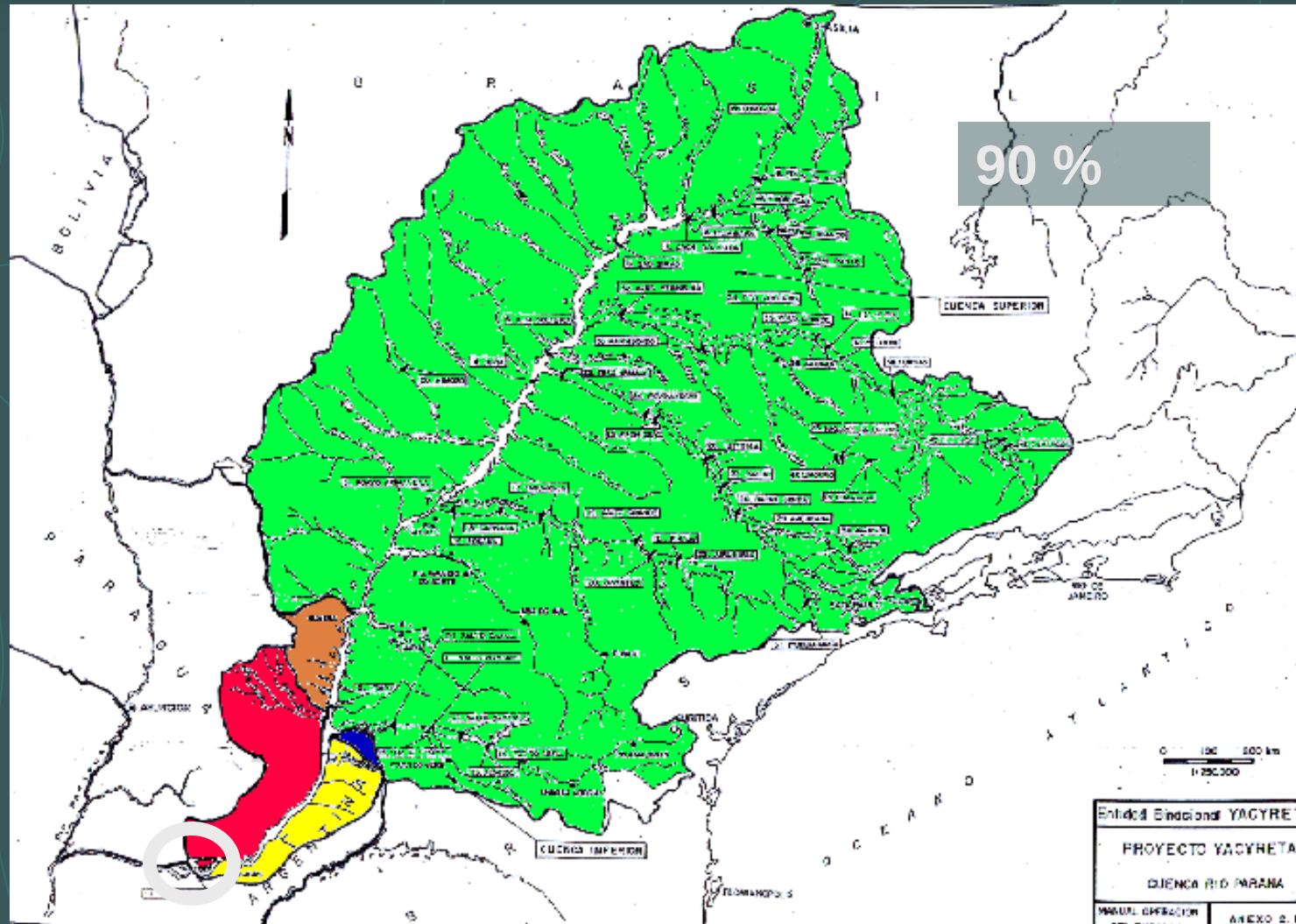
CONVENIO N° 1
 PERIODO DE RETORNO
 10 años
 20 años
 50 años
 100 años
 200 años
 500 años
 1000 años

OBSERVACIONES:
 ESTAS CARTAS DE INUNDACION, SON PRELIMINARES Y SE HAN REFERENCIADO A LOS DATOS ABSOLUTOS DE LAS MEDIDAS HORizontALES EN LOS AÑOS 1972 Y 1973, LA ALTURA NACIONAL, BASADA EN LOS PRINCIPALES PUNTOS DEL RIO PARAGUAY, ESTOS DATOS SE HAN REFERENCIADO AL DATUM 1972.

SIMBOLOGIA:
 AREA NO INUNDADA POR LAS CRESCIDAS CONSIDERADAS DEL NO PARAGUAY.
 LINEA DE LÍMITE DEL RIO
 LINEA DE LÍMITE DEL DEPARTAMENTO

ESCALA: 1:200.000
 0 5 10 20 25 Kilómetros

UBICACIÓN DE YACYRETA EN LA CUENCA DEL RIO PARANA



Area hasta Yacyretá : 970.000 km²



cota 115 metros



cota 115 metros



cota 115 metros



cota 115 metros



cota 115 metros



cota 115 metros



cota 115 metros



cota 115 metros

Inundación hasta la Cota 128 m.s.n.m.



Referencia: Nivel del rio medido en el Puente de la Amistad



tiene bigotes...
CION
de una persona
tinar, otros pue-
realidad. (Julio

ire flaimo'a boti-

L.
liana: Reclusa.
stelfiorentino en
y, por tanto, es
San Francisco
uenta que en el
nizo una visita y
la Tercera Or-
ana. También se
u muerte, acaci-
ebrero de 1242
da por el toque
simultáneo de
s de su ciudad
ervención de la
a.

EMPO

o el país, ci-
lado, vientos
ipitaciones y
mentos eléc-



MAXIMA
30° C

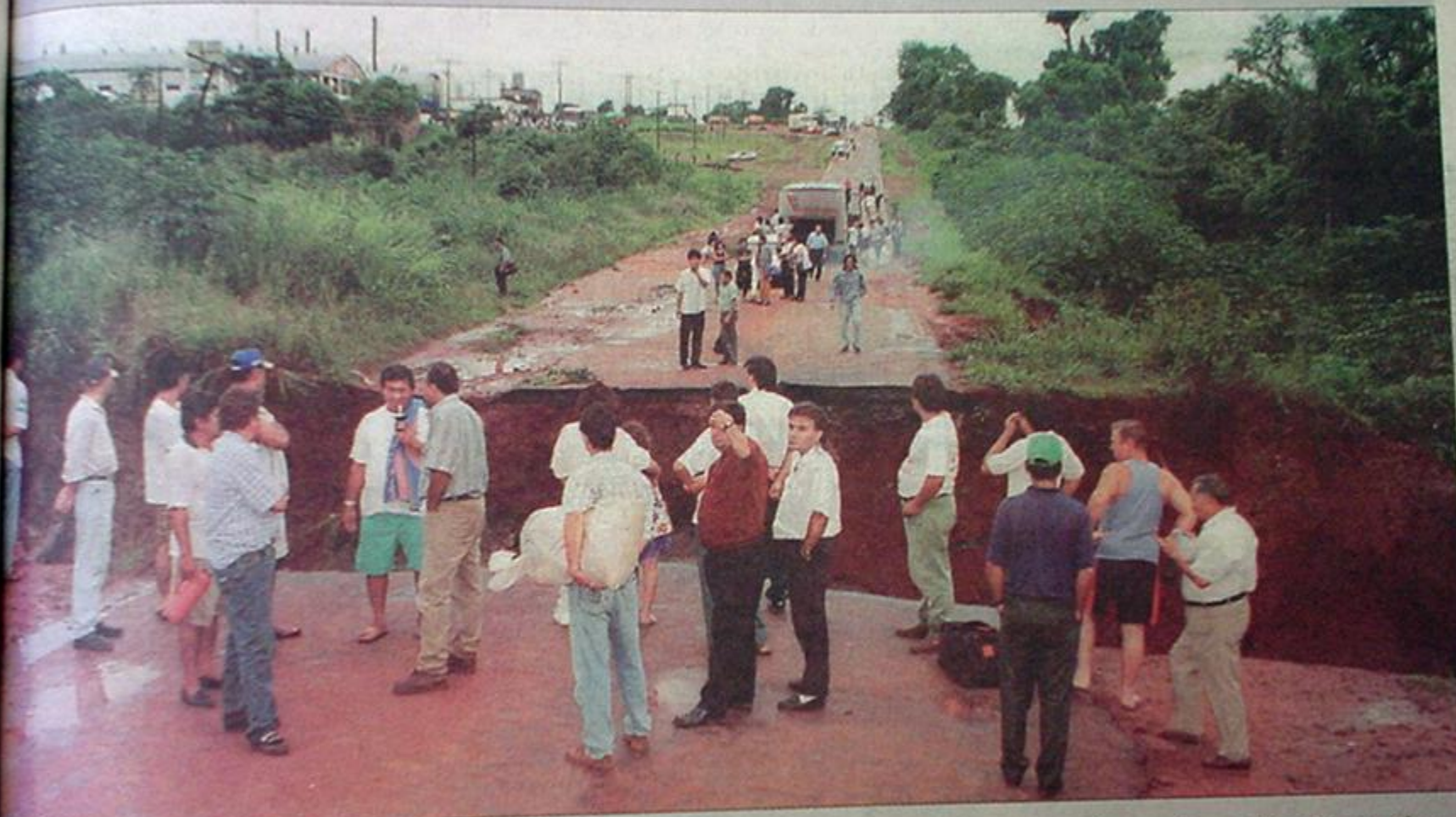
En todo el
cielo gene-
ado, vientos
ipitaciones

ano. Estos ajustes eran retroactivos al 1 de enero, se adelantó. Entre-
anto, los peajes son desde ayer 500 guaraníes más caros para vehícu-
s livianos y G. 1.000 para ómnibus y camiones de doble eje. Pág. 10.

UN DIARIO JOVEN CON FE EN LA PATRIA

AÑO 31 - N° 9.261 - 120 PAGINAS - G. 1.500
ASUNCION - PARAGUAY

Segundo derrumbe y muerte en Ruta VII



Tirada de esta edición,
62.037 ejemplares

EDITORIAL

INDICE

Política	2
Editorial	10
Economía	11
Internacionales	18
Locales	25
	31

Por segunda vez en poco más de un año se derrumbaron el asfalto y el terraplén del kilómetro 212 de la Ruta VII, que conduce a Ciudad del Este, a la altura de Campo 9. La mal reparada estructura colapsó ante los raudales provocados por las intensas lluvias de la noche del sábado. Un joven perdió la vida esa misma noche al estrellarse con su motocicleta contra un camión que estaba obligadamente estacionado en el lugar. Como se aprecia



Daños a infraestructura



2500 PERSONAS AFECTADAS EN AYOLAS
4 mts hidrometro

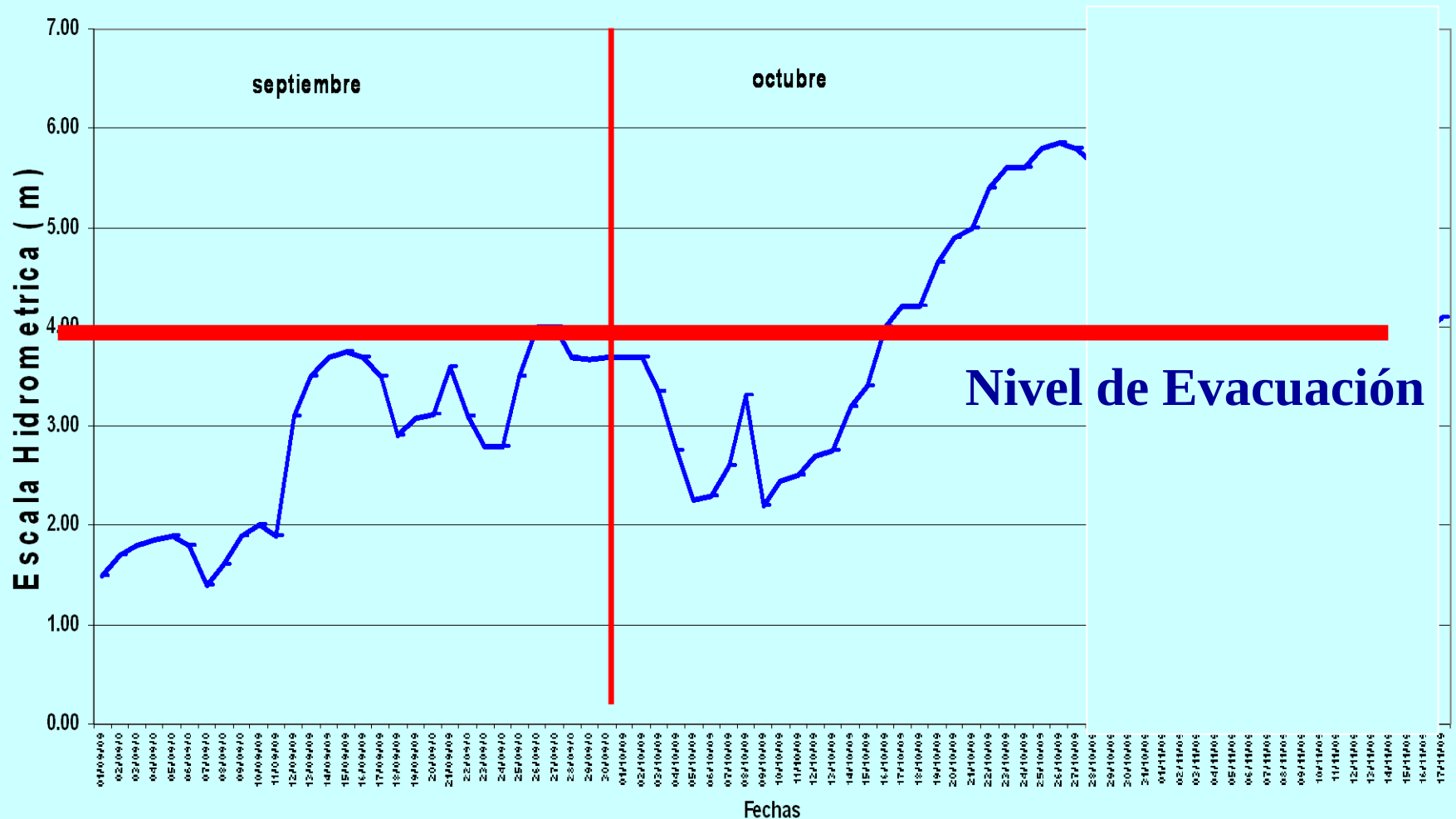
La crecida del Paraná afloja en Encarnación y Ciudad del Este

No ocurre lo mismo en Ayolas en donde se espera que suba. Los dos días sin lluvia colaboraron para mejorar el panorama. La ayuda con víveres y atención médica es organizada en los campamentos.





Niveles Hidrometricos Puerto de Ayolas



COTAS de Crecida en Ayolas





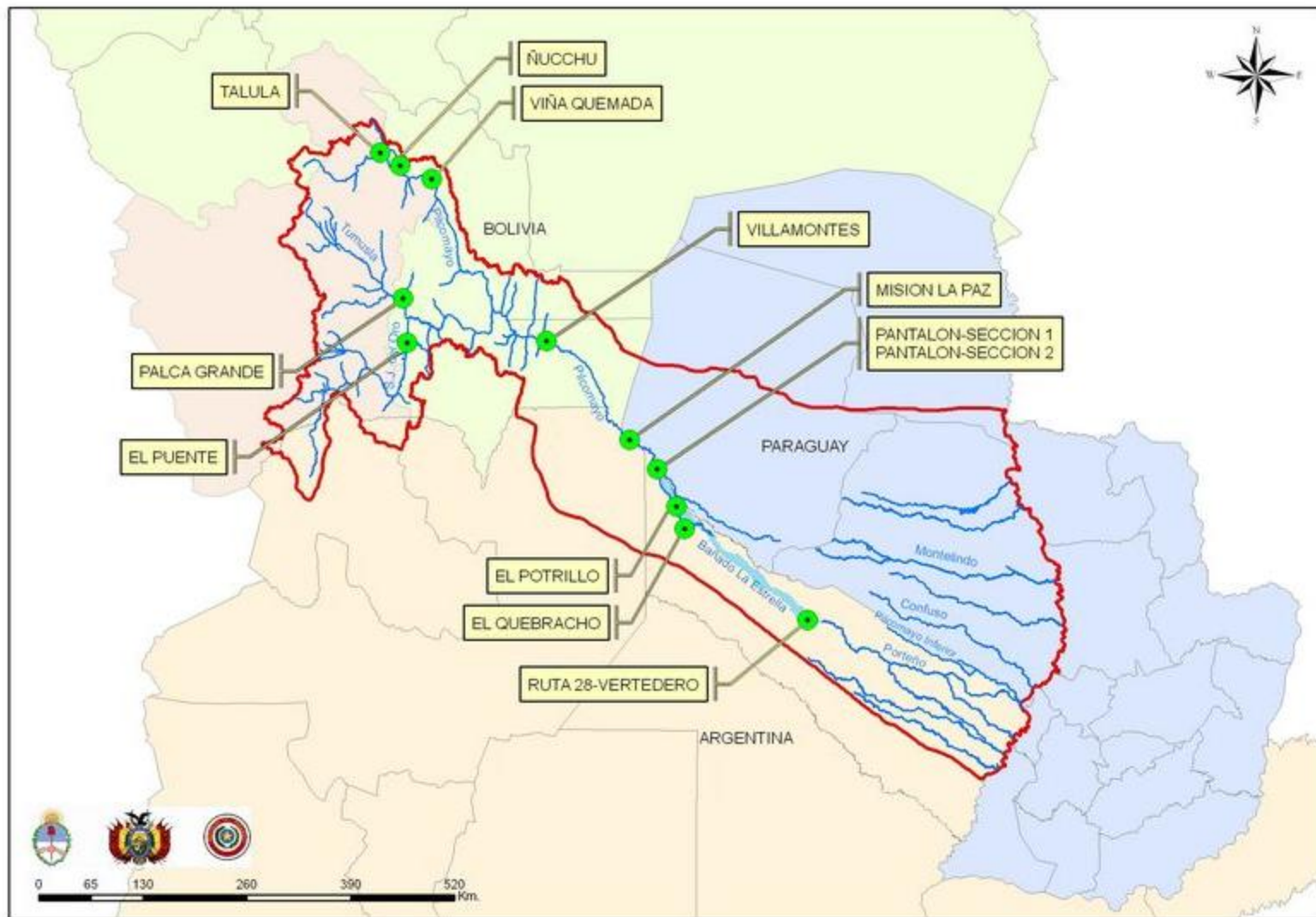
Los Departamentos actualmente afectados por la crecida del Río Paraná son los siguientes: Alto Paraná, Itapúa, Neembucú y Misiones, siendo las cifras actuales de 2.407 familias (12.036 personas) afectadas de 32 localidades entre los 4 departamentos del país.

Resumen de afectados:

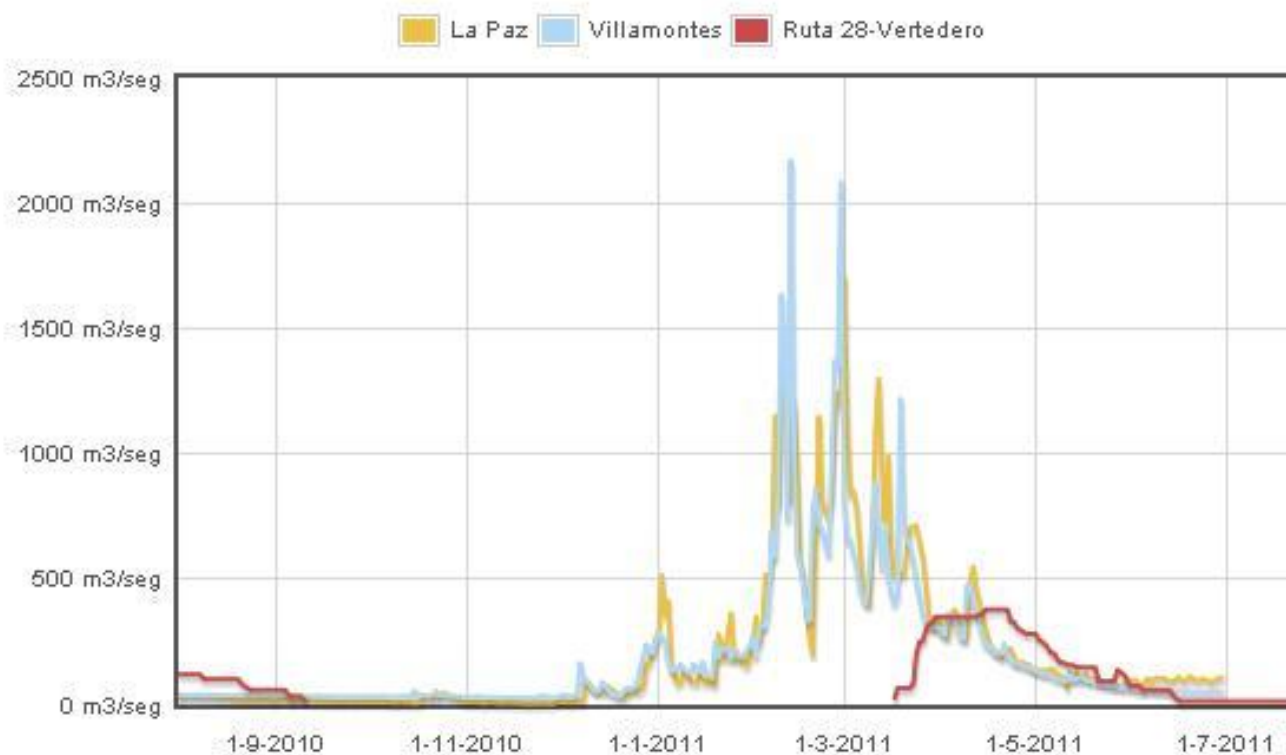
Departamento	Municipio	Localidades	Familias	Personas
Alto Paraná	Ciudad Del Este	TOTALES	837	4.185
		San Rafael	179	895
		San Agustín	193	965
		San Antonio	34	170
		Che La Reina	37	185
		Villa Elvira	24	120
		Villa Florida	30	150
		Santa Librada	22	110
		Asentamiento 1º de mayo	25	125
		Don Bosco	50	250
		23 De Octubre	50	250
		Remansito	24	120
	Presidente Franco	San Miguel	24	120
		Agua Viva	20	100
		Barrio San Roque	30	150
		Barrio Fatima	50	250
		San Jose	15	75
		San Juan	30	150
		TOTALES	700	3.500
		Ayolas		
		San José mi	300	1.500
		María Auxiliadora	50	250
	Ayolas	San Rafael,	50	250
		Isla timbo	15	75
		Islas Yegros:	35	175
		Isla Pantita, Kue:	10	50
		Isla San Pablo,	65	325
		Isla Costa Atuiguy:	50	250
		Isla Cuña paso,	25	125
		Isla Pacú	100	500
		TOTALES	870	4350
		Cerrito	490	2.450
Neembucu		Villalbín	93	465
		Mayor José Martínez	99	495
		Gral. E. Díaz	108	540
		Paso de Patria	80	400
		TOTALES	870	4350

Orden de 8.000 personas afectadas aguas abajo de Yacyreta

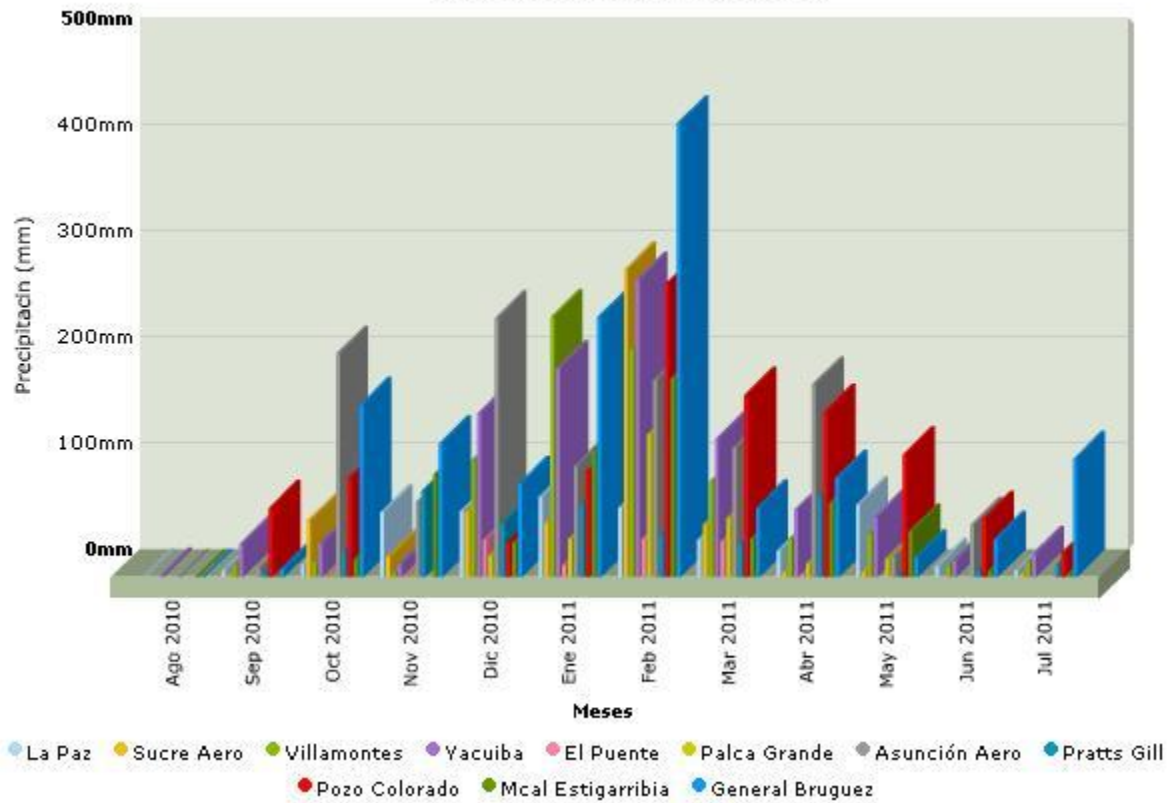




Estimación de caudal



Precipitaciones acumuladas mensuales



12:41

30°C

ULTIMAHORA.COM



MERIDIANO

DESVIARON EL PILCOMAYO SEGUN DENUNCIA GANADERO

00:00:03
00:00:05

00:02:30

12:42

30°C

ULTIMAHORA.COM



MERIDIANO

DESVIARON EL PILCOMAYO SEGUN DENUNCIA GANADERO

12:42

30°C

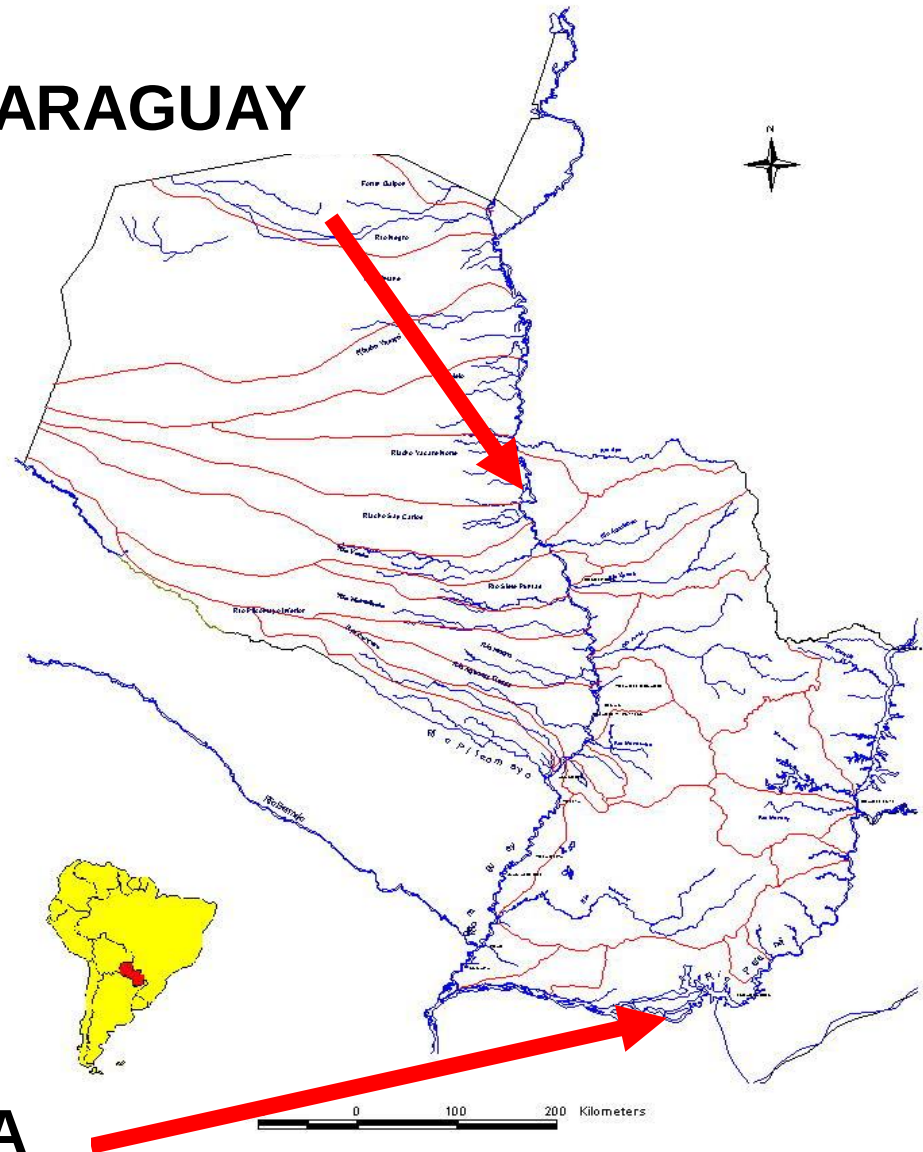
ULTIMAHORA.COM



MERIDIANO 13

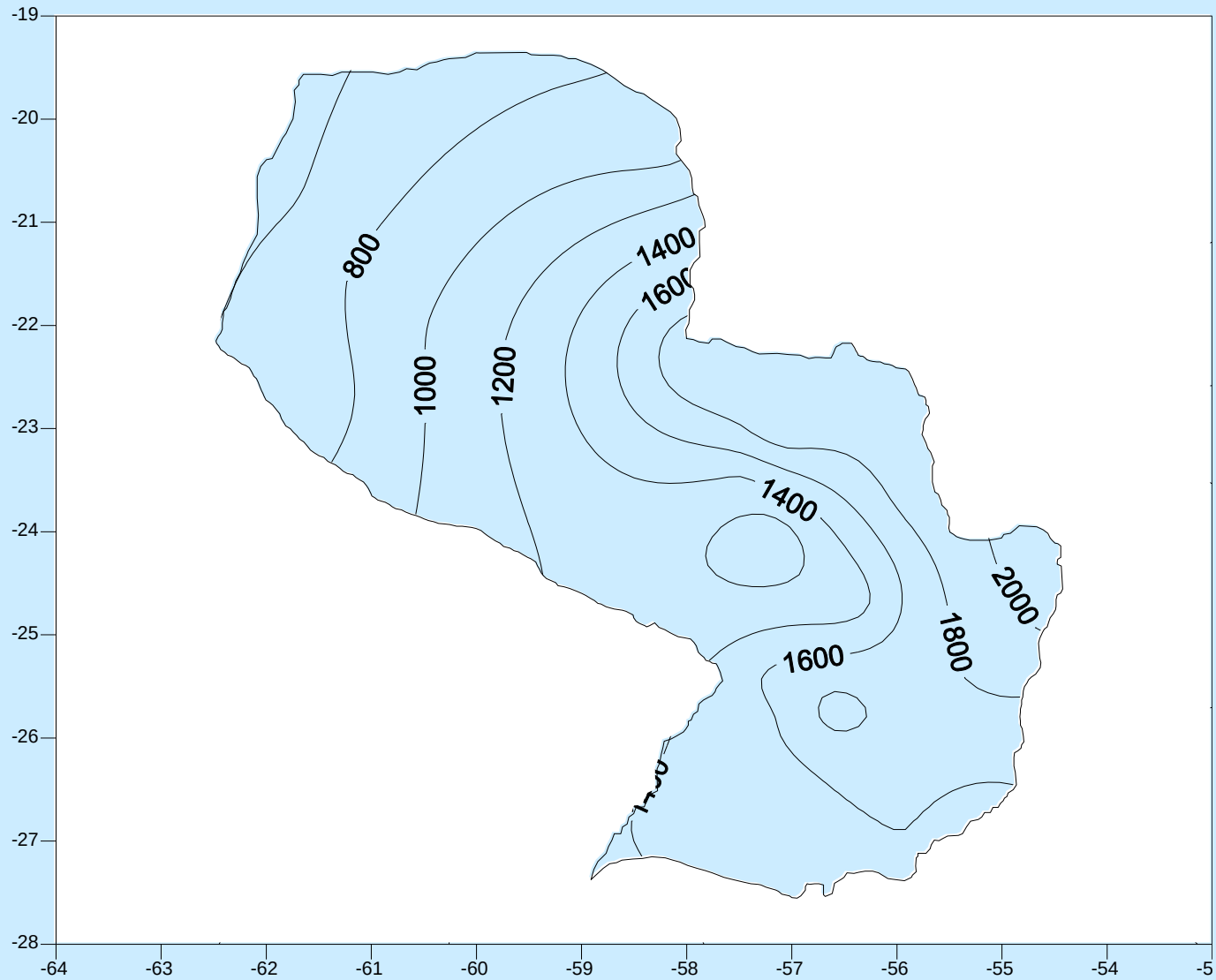
**DESVIARON EL PILCOMAYO
SEGUN DENUNCIA GANADERO**

RIO PARAGUAY



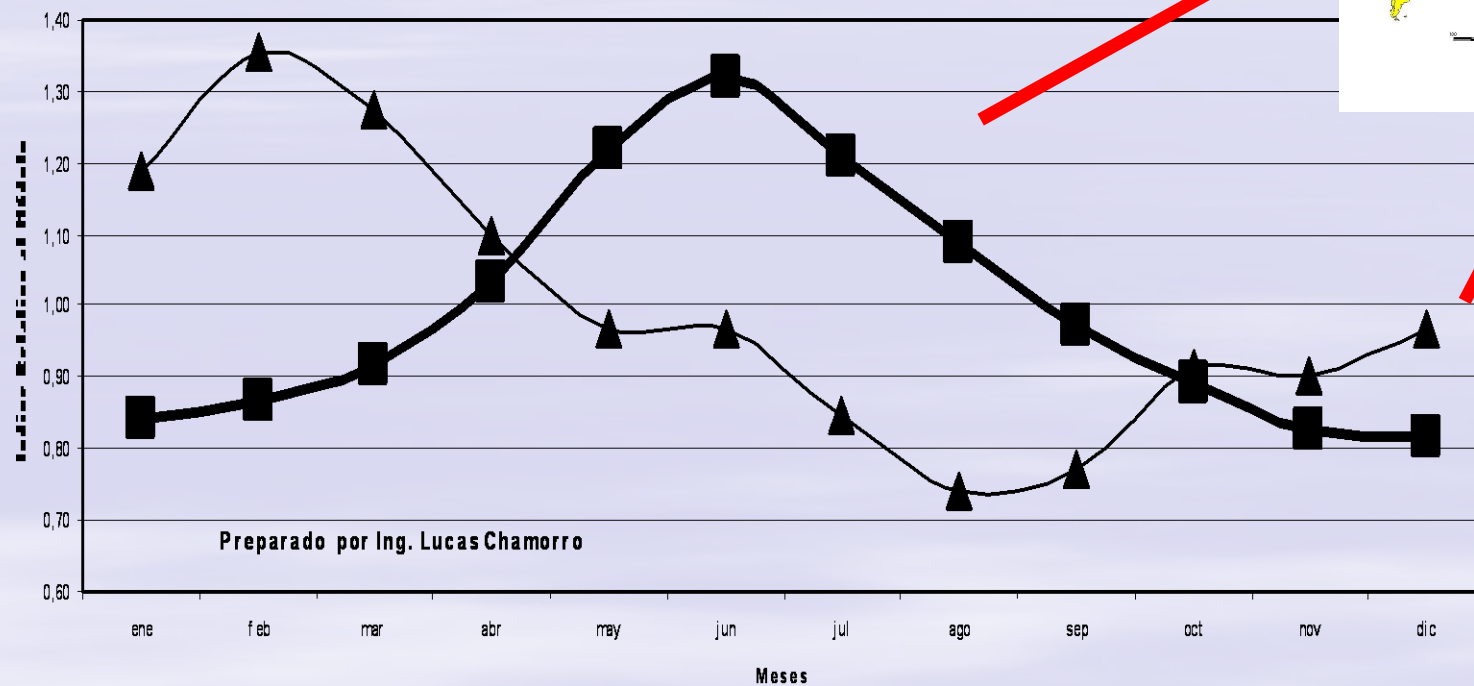
RIO PARANA

CAMPO PLUVIOMETRICO MEDIO



Estacionalidad

Caudales Relativos Ríos Paraguay y Paraná



▲ Río Paraná ■ Río Paraguay

Características Hidrológicas

- **Río Paraguay**
- **Caudal medio 3.800 m³/s**
- **Caudal max. 11.000 m³/s**
- **Caudal min 1.000 m³/s**
- **Cuenca 1.095.000 km²**

Características Hidrológicas

- **Río Paraná**
- **Caudal medio 14.500 m³/s**
- **Caudal max. 53.000 m³/s**
- **Caudal min 3.900 m³/s**
- **Cuenca 1.000.000 km² (conf. Con el Py)**

DIRECCIÓN DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

**Departamento de Análisis y Predicción del
Tiempo
GPM-DMH**



Productos Numéricos del Tiempo monitoreados

- GFS
- Modelo del Centro Europeo. (ECMWF)
- WRF
- ETA – CPTEC
- BRAMS
- MBAR - INMET
- NOGAPS

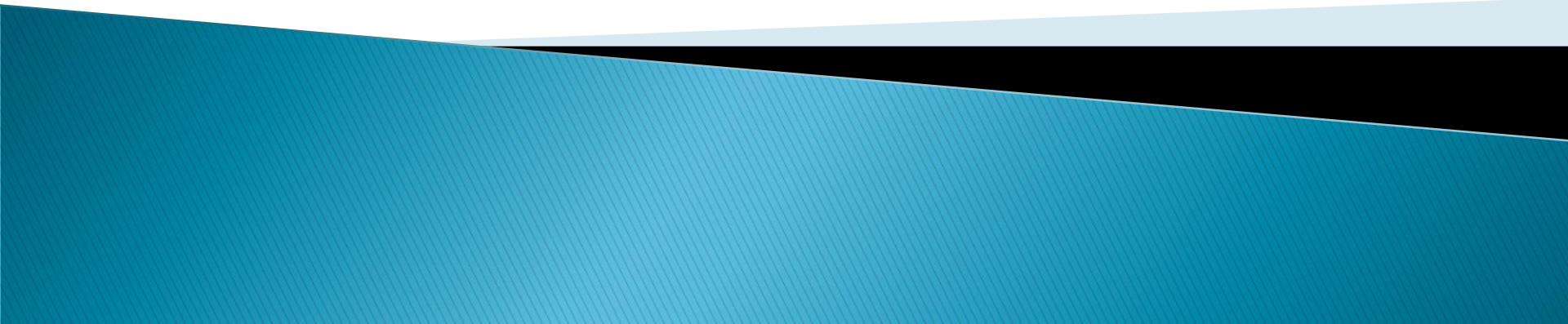
Producto para los usuarios

- Boletines diarios (tres).
- Alertas.
- Boletines especiales.
- Actualización de sitio Web WMO-WWIS.
www.worldweather.wmo.int
- Actualización de sitio web www.meteorologia.gov.py
- Boletines especiales para las binacionales generadoras de energía eléctrica.
- Atención al público general y específico, con pronósticos a muy corto, corto y mediano plazo.
- Trabajo conjunto con Meteorología Aeronáutica. (AISP y AIG).

Producto para los usuarios

- Participación en el Centro Virtual de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Adversos para el Sudeste de Sudamérica
- Convenio con la Secretaría de Emergencia Nacional para alerta temprana sobre eventos severos.
- Espacio en prensa televisiva al aire o por cable periódico y/o eventual. (Red Guaraní, Unicanal, otros).
- Atención a prensa radial, escrita y televisiva 24/7.
- Pronóstico sectorizado ante requerimiento de usuarios específicos y generales (Presidencia de la República, F.F.M.M., Ministerios, Secretarías, ARP, UIP, otros).

Sistema de Observación de la DMH-DINAC



Red de Estaciones de la DMH-DINAC



© Daniel Dalet / d-maps.com

ESTACION METEOROLÓGICA AUTOMÁTICA



Sensores:

- Temperatura
- Humedad
- Presión Atmosférica
- Viento (dirección y velocidad)
- Pluviómetro
- Radiómetro
- Termómetro de suelo

Productos de Satélite

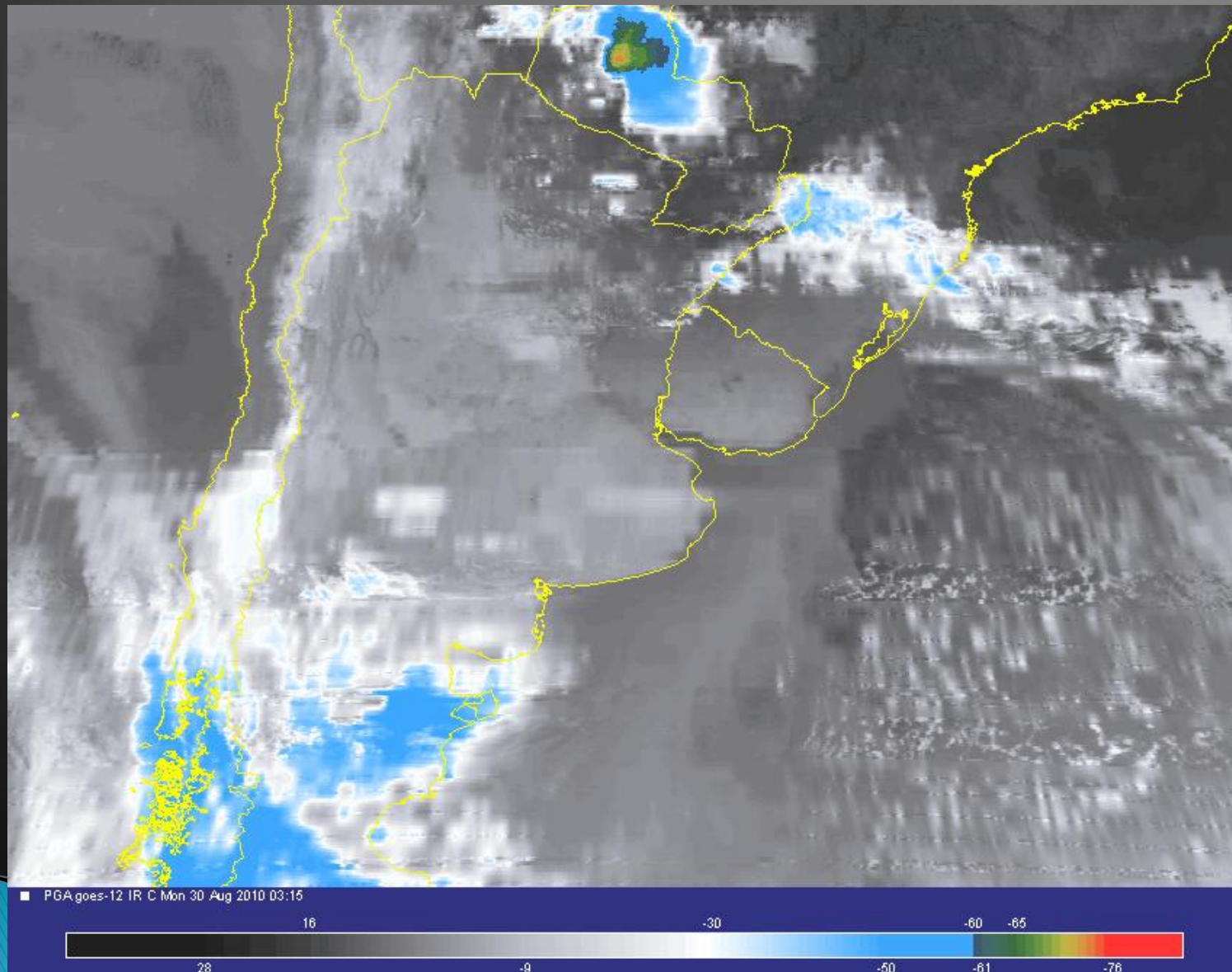
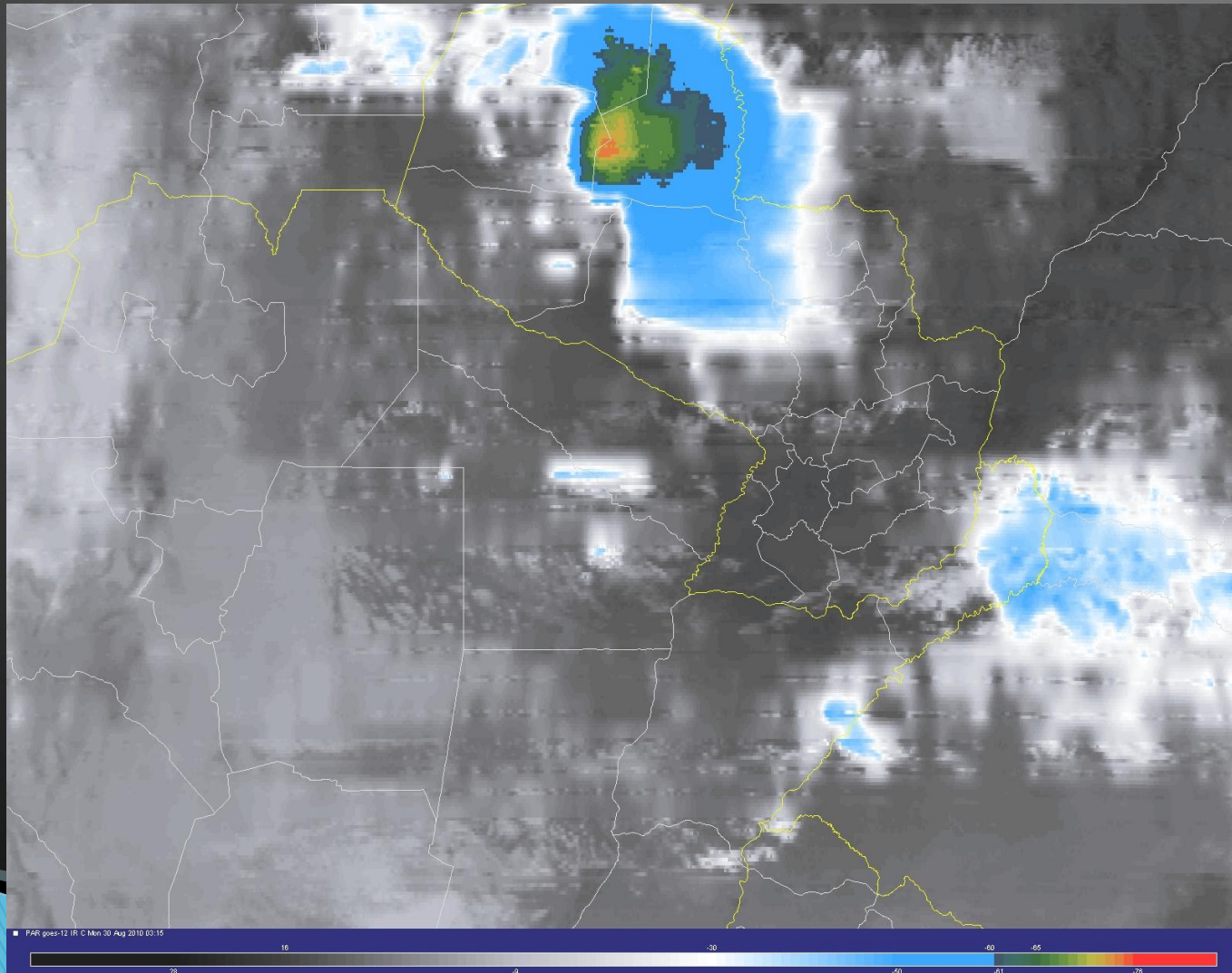


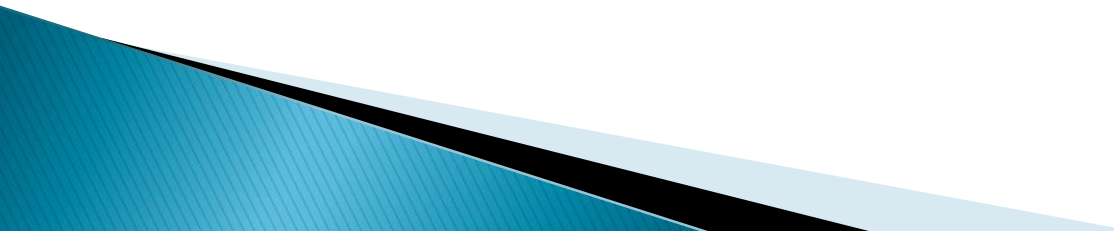
Imagen satelital en alta resolución sobre Paraguay



Radar Meteorológico



Nuevas tecnologías implementadas

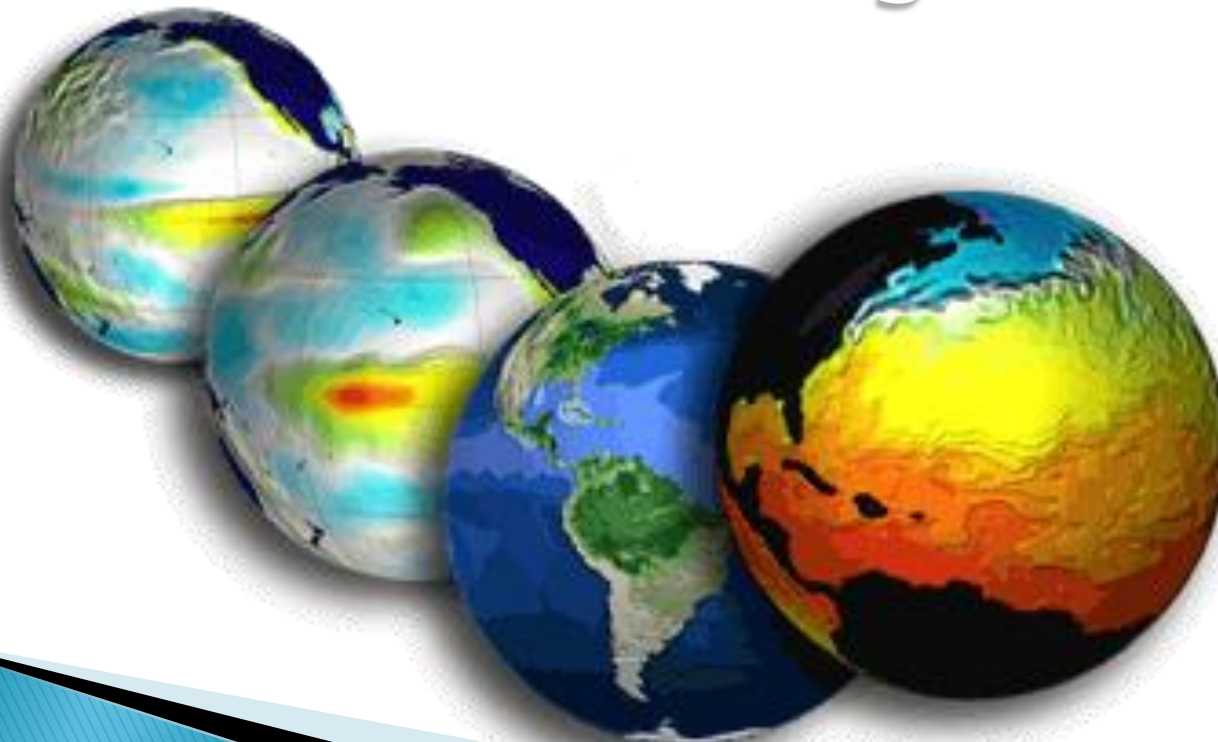
- ▶ Estación Meteorológica Automática Aeronáutica en los Aeropuertos Internacionales Silvio Pettirossi y Guaraní, en el marco del proyecto de modernización de los sistemas de telecomunicaciones aeronáuticas.
 - ▶ Disdrómetro óptico laser en el AISP
 - ▶ Sensor de detección de Rayos en el AISP
 - ▶ Cinco estaciones meteorológicas automáticas de bajo costo para consolidar una red meteorológica urbana.
- 



DIRECCIÓN NACIONAL DE AERONÁUTICA CIVIL - DINAC
República del Paraguay

DIRECCIÓN DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA

Gerencia de Climatología e Hidrología



- ▶ **MONITOREO SEMANAL DE ALTURAS HIDROMETRICAS DEL RIO**
- ▶ **Precipitaciones y niveles Hidrométricas:** En toda la cuenca del Rio Paraguay, incluyendo el Pantanal en territorio Brasileño, los volúmenes de precipitación no han superado los rangos medios normales para la estación del año. Esta situación ha permitido la atenuación de los niveles hidrométricos en los puertos de control de Cuiba, Caceres y Ladário, puntos referenciales para la predicción de los niveles hidrométricos aguas abajo en territorio Paraguayo. Los niveles hidrométricos observados en esta semana en esos puntos de referencia muestran un comportamiento fluctuante pero con tendencia a ascendente, lo que indica que los puertos de control de Bahía Negra , fuerte Olimpo, Puerto Casado, Concepción y Asunción, sufrirán aun ascensos atenuados de los niveles hidrométricos, pudiendo alcanzar sus niveles máximos en el transcurso del mes de junio.
- ▶ Las predicciones que aparecen en la tabla adjunta se verán alterados de ocurrir precipitaciones inesperadas en la cuenca media del rio. En estas condiciones los niveles altos del rio, podrían mantenerse hasta el mes de junio, esperándose luego un lento descenso de las aguas

APLICANDO ECUACIONES DE CORRELACION

ANEXO 2

[illegible]

ESTACIONES HIDROMÉTRICAS

GERENCIA DE NAVEGACIÓN E HIDROGRAFÍA

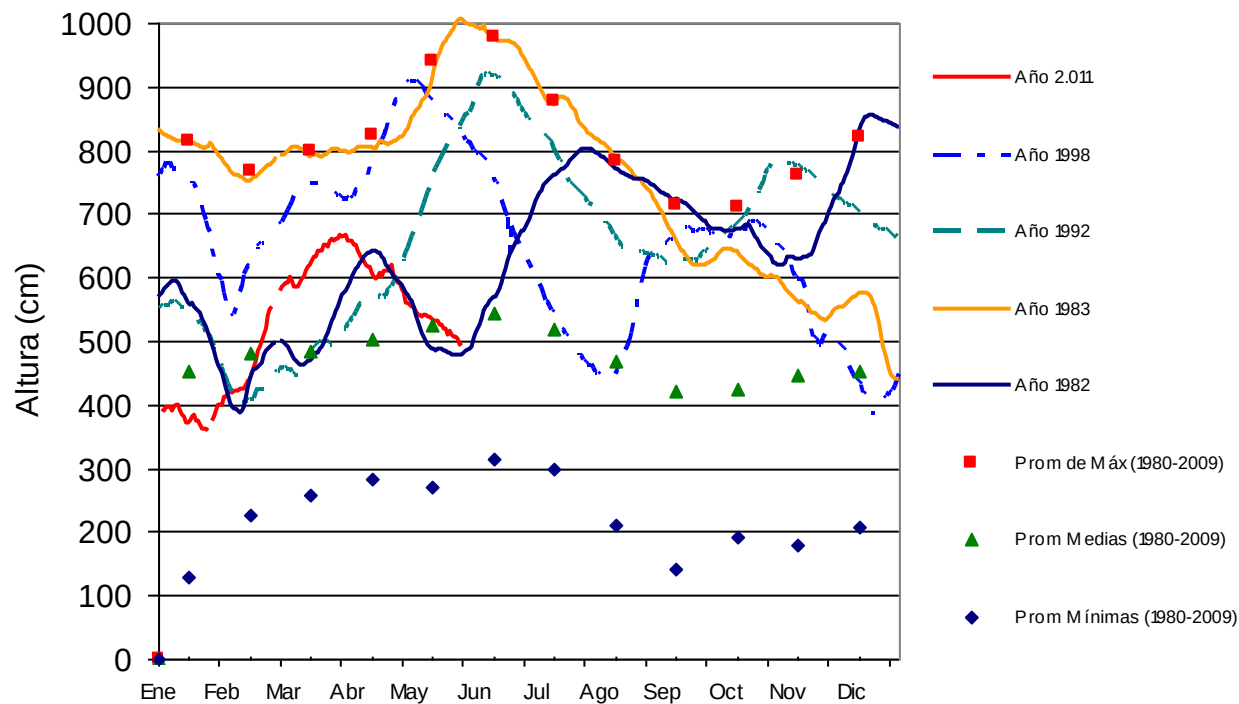
ANNP - PARAGUAY



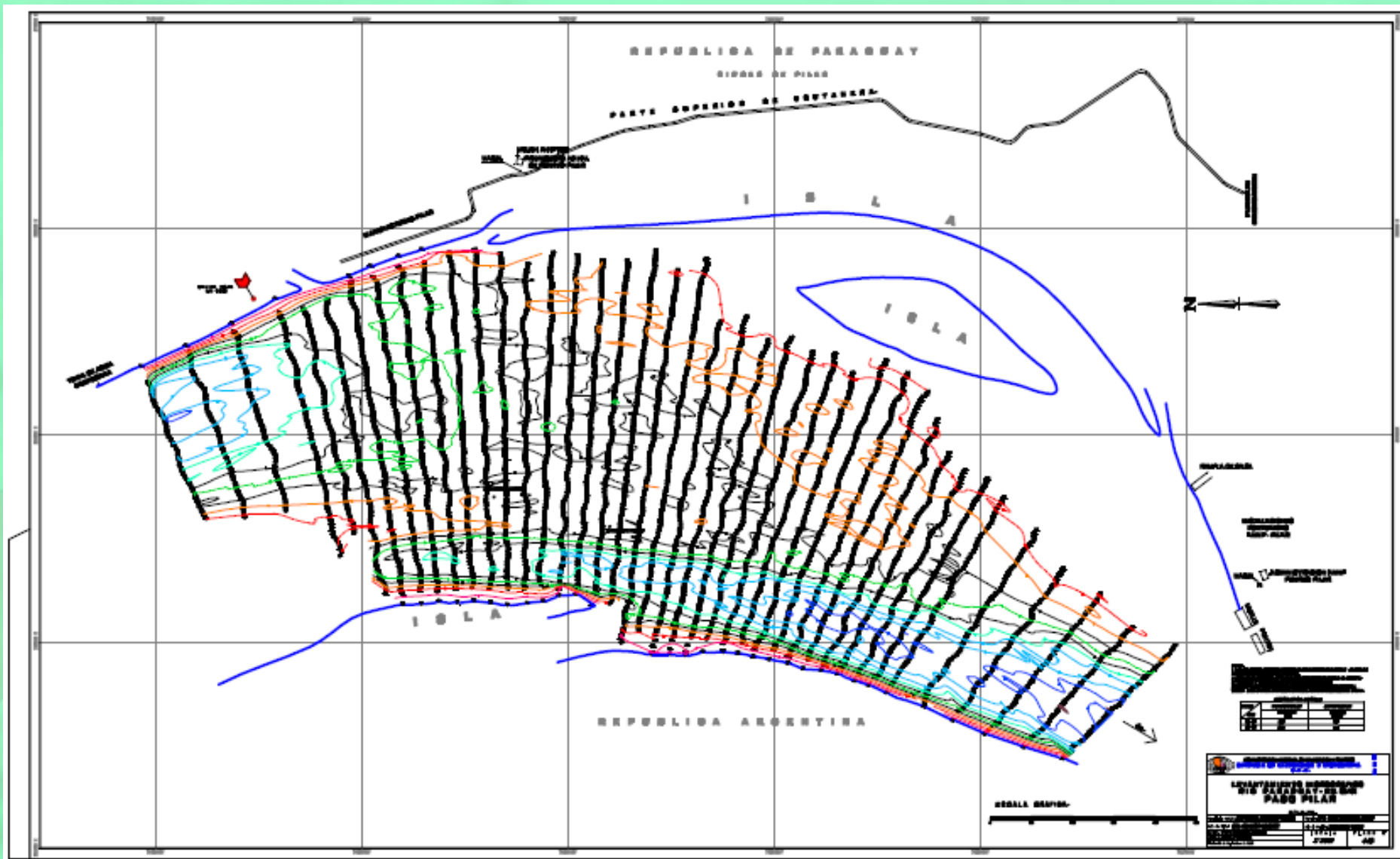
RIO	ESTACIÓN	AÑO DE 1° ESTACIÓN	Km.	ENTIDAD	OBSERVACIÓN
Paraguay	Bahía Negra	1931	1250	A.N.NP.	En funcionamiento
	Fuerte Olimpo	1970	1087	A.N.NP.	En funcionamiento
	La Esperanza	1931	935	A.N.NP.	
	Vallemi	1971	912	A.N.NP.	En funcionamiento
	La Victoria	1937	904	A.N.NP.	
	Fonciere	1987		A.N.NP.	
	Pinasco	1931	832	A.N.NP.	En funcionamiento
	Arrecifes	1987		A.N.NP.	
	Caraya Vuelta	1987		A.N.NP.	
	Concepción	1927	700	A.N.NP.	En funcionamiento
	Tacurupytá	1973	647	A.N.NP.	
	Antequera	1973	588	A.N.NP.	
	Rosario	1931	537	A.N.NP.	En funcionamiento
	Villa Rey	1984		A.N.NP.	
	Olivares	1984		A.N.NP.	
	Piquete Cué	1967	420	A.N.NP.	
	Viñas Cué	1965	399	CORPOSANA	
	Asunción	1912	390	A.N.NP.	En funcionamiento
	Itá Enramada	1993		A.N.NP.	En funcionamiento
	Villeta	1934	353	A.N.NP.	En funcionamiento
	Guyrati	1970	340	A.N.NP.	
	Paraíso	1973	282	A.N.NP.	
	Alberdi	1991		A.N.NP.	En funcionamiento
	Pilar	1931	89	A.N.NP.	En funcionamiento
	Humaita	1971	49	A.N.NP.	

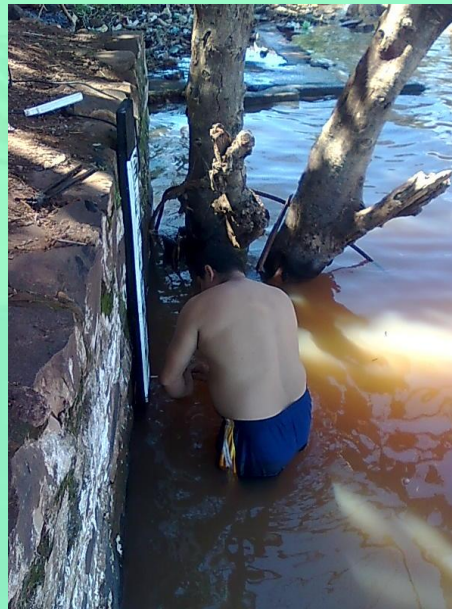
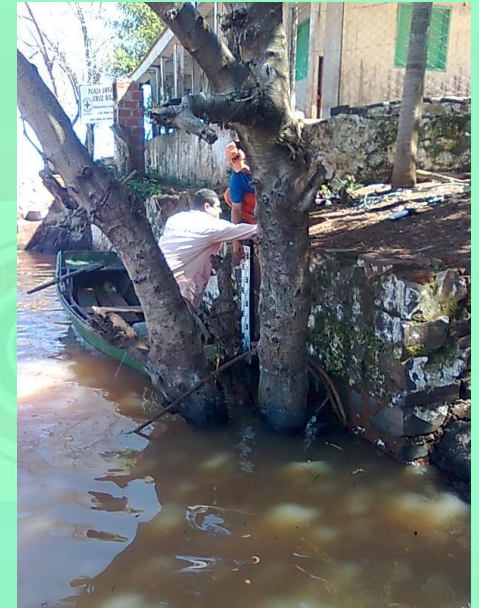
RIO	ESTACIÓN	AÑO DE 1º ESTACIÓN	Km.	ENTIDAD	OBSERVACIÓN
Paraná	Guaira		828	A.N.D.E.	
	Itaipú	1972	705	A.N.D.E.	
	Pdte. Franco	1943	689	A.N.D.E.	En funcionamiento
	Encarnación	1929	343	A.N.N.P.	En funcionamiento
	San Cosme	1963		C.M.T.	
	Yacyreta			C.M.T.	En funcionamiento
	Ayolas			C.M.T.	En funcionamiento
	Itá Pirú			C.M.T.	En funcionamiento



Río Paraguay - Estación: Pilar

Año	Máximas		Promedio Máximas 1980 - 2010
1982	8.56	18 de diciembre	9.77 Junio
1983	10.05	30 de mayo	
1992	9.20	11 de junio	
1998	9.10	06 de mayo	
2011	6.66	31 de marzo	
	4.98	30 de mayo	



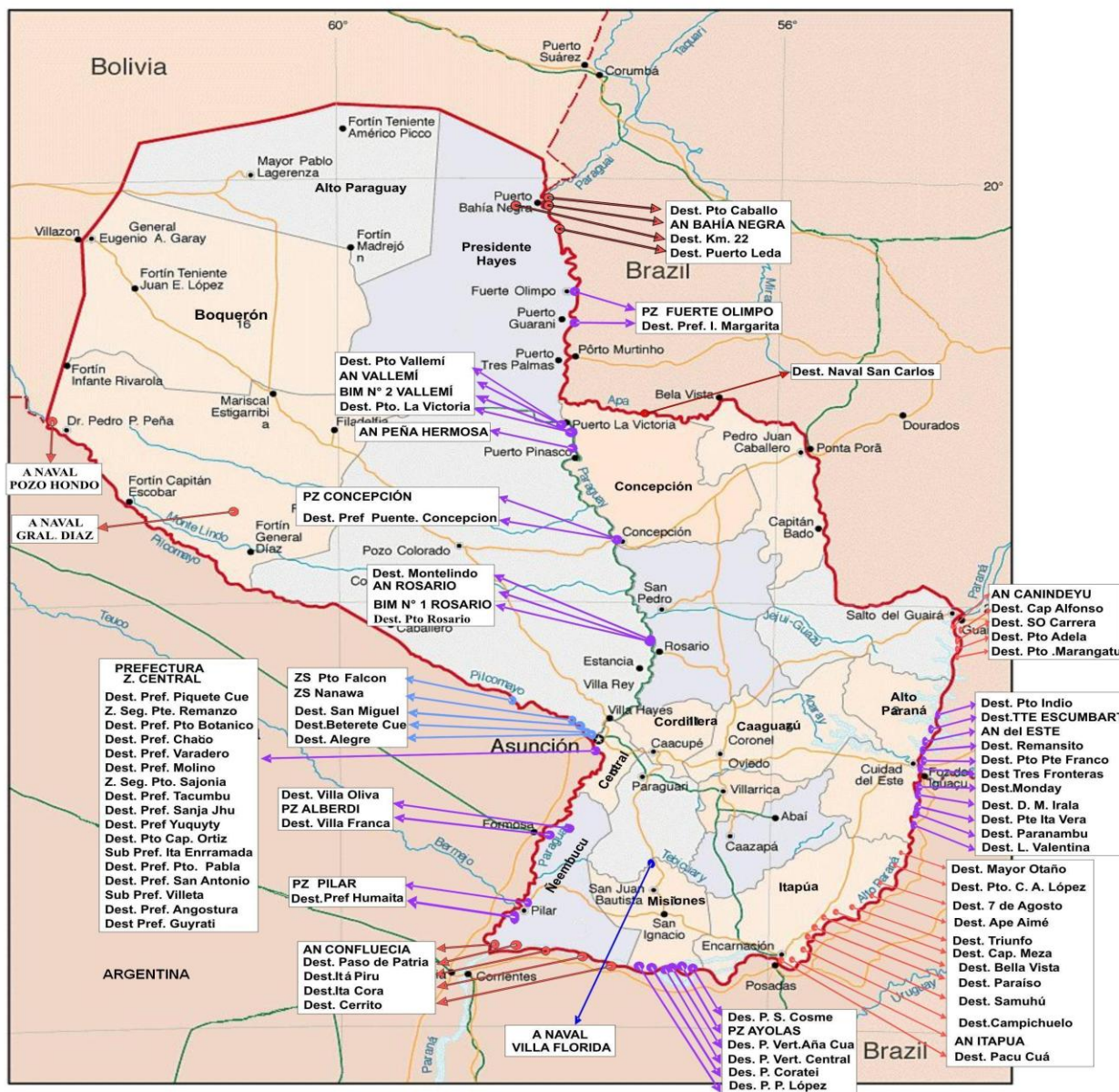




ARMADA PARAGUAYA PREFECTURA ZONA PILAR



DESPLIEGUE ESTRATEGICO DE LA ARMADA





COMANDO DE LA ARMADA
COMANDO DE APOYO DE COMBATE
DIRECCIÓN DE HIDROGRAFÍA Y NAVEGACIÓN

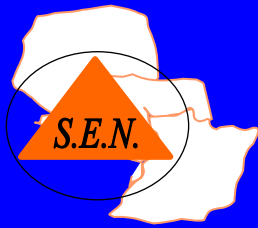
Boletín de Observaciones Hidrométricas
Nivel de los Ríos y Lagos según
Escalas Hidrométricas

Mariano Roque Alonso, 22 de Setiembre de 2.011.-

PUERTOS	Nivel del Río en mts.	CRECIO en cm.	BAJÓ en cm.	ESTACIO- NADO	OBSERVACIÓN	FECHA
RIO PARAGUAY						
CACERES (Brasil)	1.02			E		
CUIABA (Brasil)	0.30	2				
LADARIO (Brasil)	3.24		4			
COIMBRA (Brasil)	3.57		2			
BAHIA NEGRA	4.88		2			
FUERTE OLIMPO	7.10		2		Alerta 2	
PUERTO MURTINHO (Brasil)	6.22		2			
VALLEMI	5.04		3			
PUERTO PINASCO	S/D					
CONCEPCIÓN	4.84		3			
ANTEQUERA	S/D					
ROSARIO	4.57			E		
REMANSO CASTILLO	4.21		2			
ASUNCIÓN	4.26		2			
ITA ENRAMADA	4.65		2			
SAN ANTONIO (PETROSAN)	4.35			E		
VILLETA	4.50		2			
ALBERDI	5.62			E		
PILAR	5.41	2				
RIO PARANÁ						
CIUDAD DEL ESTE	13.23		57			
PRESIDENTE FRANCO	14.66		54			
RIO YGUAZU (Tres Fronteras)	11.18		66			
CAPANEMA (Río Yguazú-Brasil)	3.47		24			
ENCARNACIÓN	10.13		5			
AYOLAS	2.30		30			
ITA CORA	S/D					
ITA PIRU	3.40			E		
LAGOS						
YPACARAI	S/D					
ITAIPU (Salto del Guairá)	6.87		3			

S/D: Sin Datos
S/E: Sin Escala

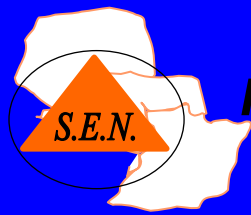




PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA
SECRETARIA DE EMERGENCIA NACIONAL

Alerta Temprana

La alerta temprana es la identificación y evaluación oportuna del surgimiento de nuevas amenazas ambientales que en el largo plazo pueden afectar negativamente la vulnerabilidad de las personas, de los ecosistemas y de los servicios que éstos proporcionan



PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA
SECRETARIA DE EMERGENCIA NACIONAL

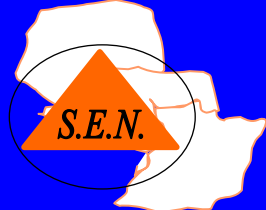
Boletín de la SEN

Dirección de
Meteorología e
Hidrología



Dirección de
Hidrografía y
Navegación





PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA

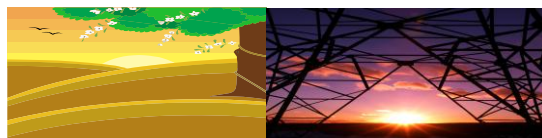
SECRETARIA DE EMERGENCIA NACIONAL



Boletín de la SEN

Dirección de Meteorología e Hidrología

Martes, 14 de junio de 2011



Salida y puesta de sol en Asunción para el día de hoy

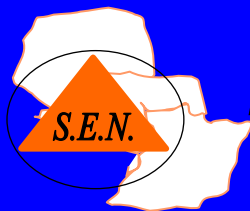
Salida	Puesta	Horas de luz diurna
06:33Hs.	17:08Hs.	10 horas 35 minutos

Para hoy en Capital y alrededores

Cálido, cielo nublado a parcialmente nublado, vientos rotando al noreste.
Temperatura Máxima prevista: 26°C



Miércoles 15	Jueves 16	Viernes 17	Sábado 18	Domingo 19
Cálido, cielo parcialmente nublado, vientos del noreste.	Cálido, cielo parcialmente nublado a nublado, vientos moderados del norte.	Cálido, cielo generalmente nublado, vientos del norte. Precipitaciones dispersas.	Cálido, cielo generalmente nublado, vientos del norte.	Cálido, cielo generalmente nublado, vientos del norte.
Máx.:27°C Mín.: 17°C	Máx.:29°C Mín.: 18°C	Máx.:26°C Mín.: 20°C	Máx.:28°C Mín.: 21°C	Máx.:28°C Mín.: 18°C



PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA
SECRETARIA DE EMERGENCIA NACIONAL

Boletín de la SEN

Dirección de Hidrografía y Navegación

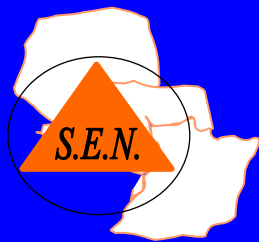
NIVELES HIDROMETRICOS DEL RIO PARAGUAY

Niveles y variaciones en las últimas 24 horas

Día: 14 de junio de 2011



Estaciones	Nivel actual	Creció	Bajó	Nivel de alerta	Nivel crítico de inundación	Nivel de evacuación
Ladario (1)	5,58		E			
B. Negra	5,56		E	5,00	5,50	6,50
F. Olimpo	7,53	1		6,00	7,00	8,00
Murtinho (1)	6,49	2				
Vallemi	5,27	2		6,00		
Concepción	4,87		E	6,00	7,00	8,00
Rosario	4,42		E	5,50	6,50	8,00
Asunción	4,00	2		4,50	5,50	8,00
Villeta	4,12		E	5,50	7,50	8,00
Alberdi	5,00		E	6,00	7,00	8,00
Pilar	4,73	3		7,00	8,00	9,60



PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA
SECRETARIA DE EMERGENCIA NACIONAL

Boletín de la SEN

Dirección de Hidrografía y Navegación

NIVELES HIDROMETRICOS DEL RIO PARANA

PUERTOS	Nivel del Rio en mts.	CRECIO en cm.	BAJÓ en cm.	Nivel de Alerta
ITAIPU (Salto del Guairá)	6.65	5		
CIUDAD DEL ESTE	12,92	151		
PRESIDENTE FRANCO	14,04	128		22
RIO YGUAZU (Tres Fronteras)	10,25	115		
CAPANEMA (Río Iguazú-Brasil)	2,84	12		
ENCARNACIÓN	10,20	8		14
AYOLAS	1,40	35		3.50
ITA CORA	S/D			4.50
ITA PIRU	2,20		25	8





PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA
SECRETARIA DE EMERGENCIA NACIONAL

Boletín de la SEN
Dirección de Hidrografía y Navegación

CONCLUSIÓN

En el Río Paraná el comportamiento es muy variable debido a la gran diferencia de altura desde su nacimiento hasta la confluencia con el río Paraguay, esto ocurre en cualquier mes del año y especialmente cuando se producen gran cantidad de lluvia, por eso no se puede tener un parámetro regular de su comportamiento.

El Río Paraguay nos indica según los cálculos estadísticos anteriores que en los próximos 30 días estaría estacionado tendiéndose a bajar 1 cm. por día en la zona norte: de Ladario, Bahía Negra, Fuerte Olimpo, Vallemí, Concepción, Rosario; y en la zona sur: Asunción está creciendo debido a la lluvia caída, Villeta y Alberdi se encuentran estacionados y Pilar actualmente está bajando.

Posibles alturas pronosticada para dentro de 15 días en los siguientes Puertos: Bahía Negra (5.68 mts.), Fuerte Olimpo (7.64 mts.), Vallemí (5.32 mts.), Concepción (4.88 mts.) Rosario (4.42 mts.), Asunción (3.89 mts.), Villeta (4.01 mts.), Alberdi (4.71 mts.) y Pilar (4.45 mts.).

Este análisis y pronóstico se proyectó teniendo en cuenta las estadísticas anteriores y sufrirá variaciones si se producen lluvias prolongadas importantes en los diferentes Puertos en el transcurso de este mes.

M. R. Alonso, 14 de junio de 2011.-

JORGE DANIEL FOLLE SOSA

SOP E – Encargado Div. Hidrogr. y Naveg.

DIOSNEL BENÍTEZ CENTURIÓN

Cap N DEM – Director

HIDROMETEOROLOGÍA EN ITAIPÚ



Ing. MSc. Lizandra Martinez Lezcano
División de Estudios Hidrológicos y Energéticos
Superintendencia de Operación
Itaipu Binacional



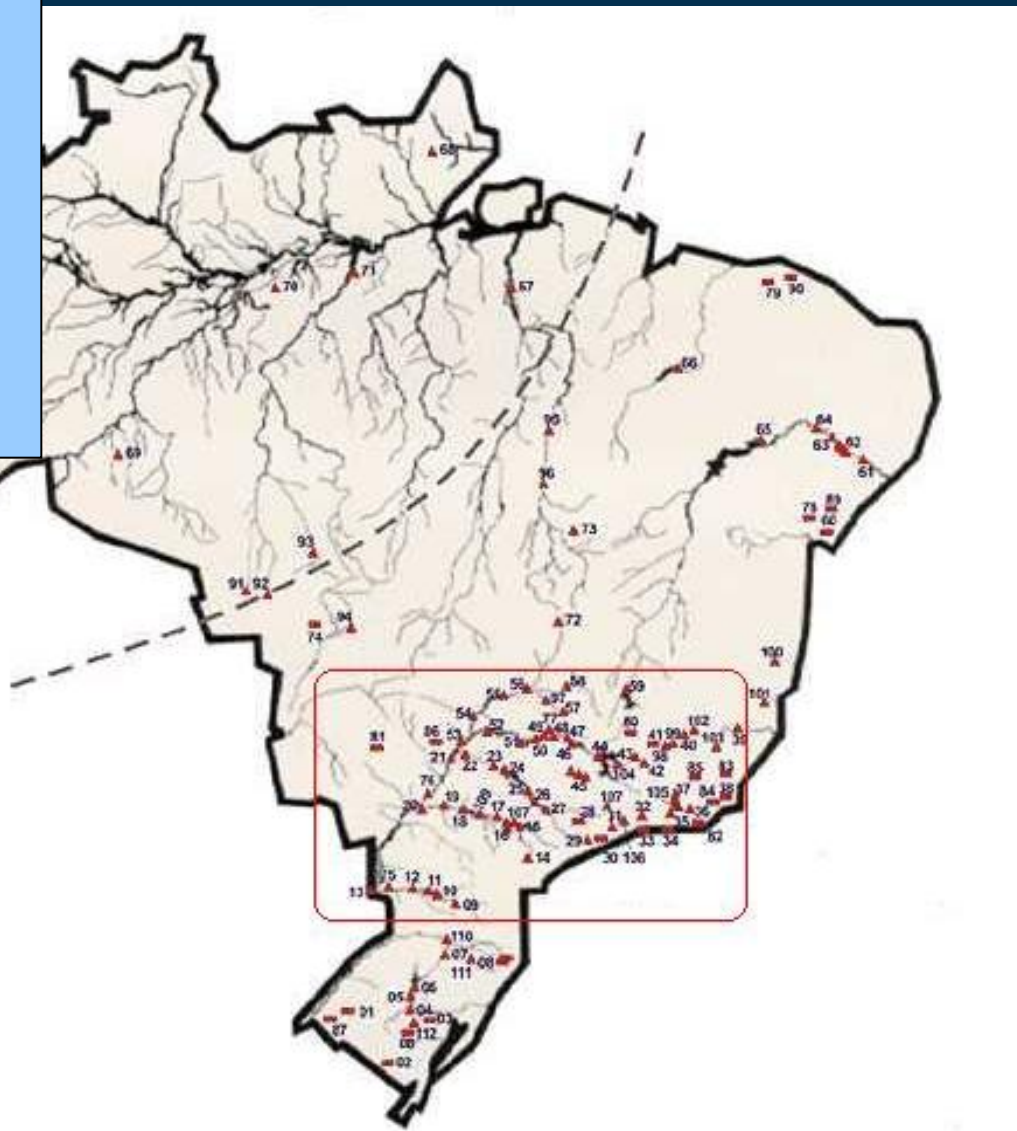
Integración que genera energía y desarrollo

R11 : 908.203 km2
Incremental : 27.000 km2



Características de la Cuenca

- Aguas arriba : $\pm$ 50 centrales
- Capacidad Instalada > 40.000 MW
- Pertenece al Sistema SE(Br)
- El río Iguazú influencia en la producción de energía



División de Hidrología - Atribuciones



Obtención, colecta y procesamiento de datos hidrometeorológicos (lluvias, caudales, etc.) para aplicación en la operación hidroenergética de la central hidroeléctrica de Itaipú

- Disponibilidad Hídrica
- Alerta Hidrológico



Herramientas de soporte



Pronóstico de Afluencias

DATOS HIDROMETEOROLÓGICOS

- . Niveles y precipitaciones
- . Datos operativos
- . Localización de descargas
- . Imagenes Satelitales
- . Radar meteorológico

PREVISIÓN METEOROLÓGICA

- . Previsión cualitativa de tiempo
- . Previsión cuantitativa de tiempo

SUPERVISIÓN HIDROMETEOROLÓGICA

MODELACIÓN HIDROLÓGICA/HIDRODINÁMICA

- . PREVISIÓN AFLUENCIA
 - . PREVISIÓN AGUAS ABAJO
- Horizonte: 7 a 10 días

Datos utilizados

- Red propia: 37 puestos fluviométricos, 50 pluviométricos y 5 meteorológicos
- Entidades externas: del área de meteorología (SIMEPAR y DMH-DINAC), hidrología y energía (CESP, DUKE, COPEL, TRACTEBEL, ONS, ANA, ANDE e YACYRETA)
- Otras áreas de la Itaipú



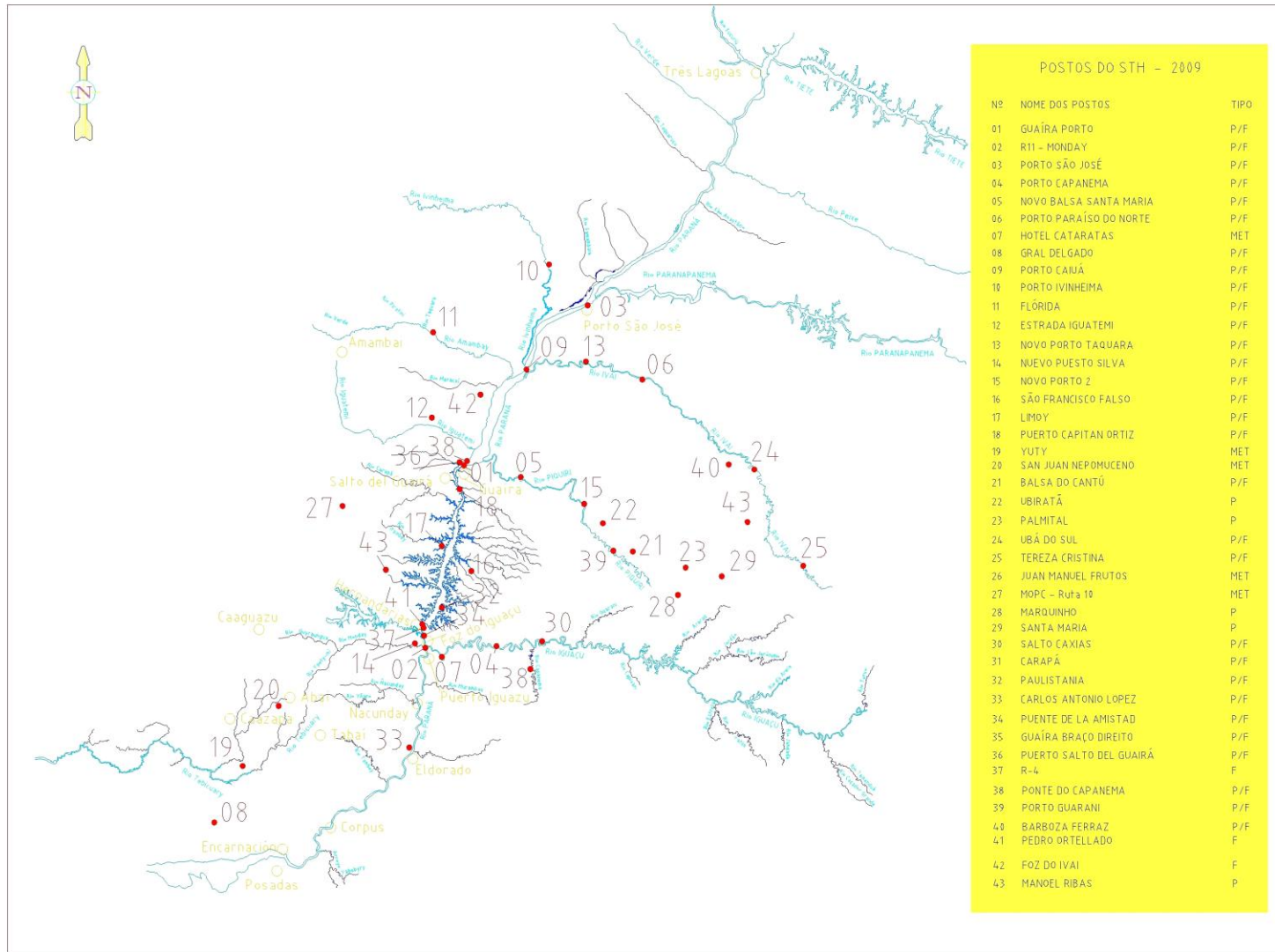
STH

Sistema de Telemetria Hidrometeorológica

- 43 Estaciones Automáticas
 - 30 estaciones plu/fluviométricas
 - 3 estaciones fluviométricas
 - 5 estaciones pluviométricas
 - 5 estación meteorológicas
- Comunicación via satélite (Orbcomm-comercial)



STH - Red de Estaciones

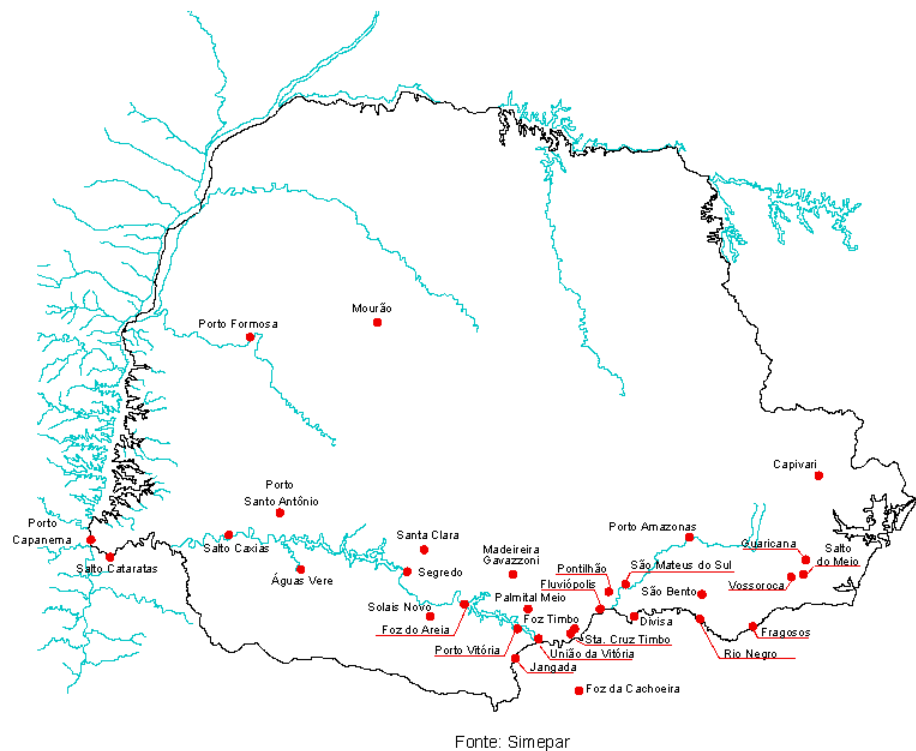


Estaciones SIMEPAR

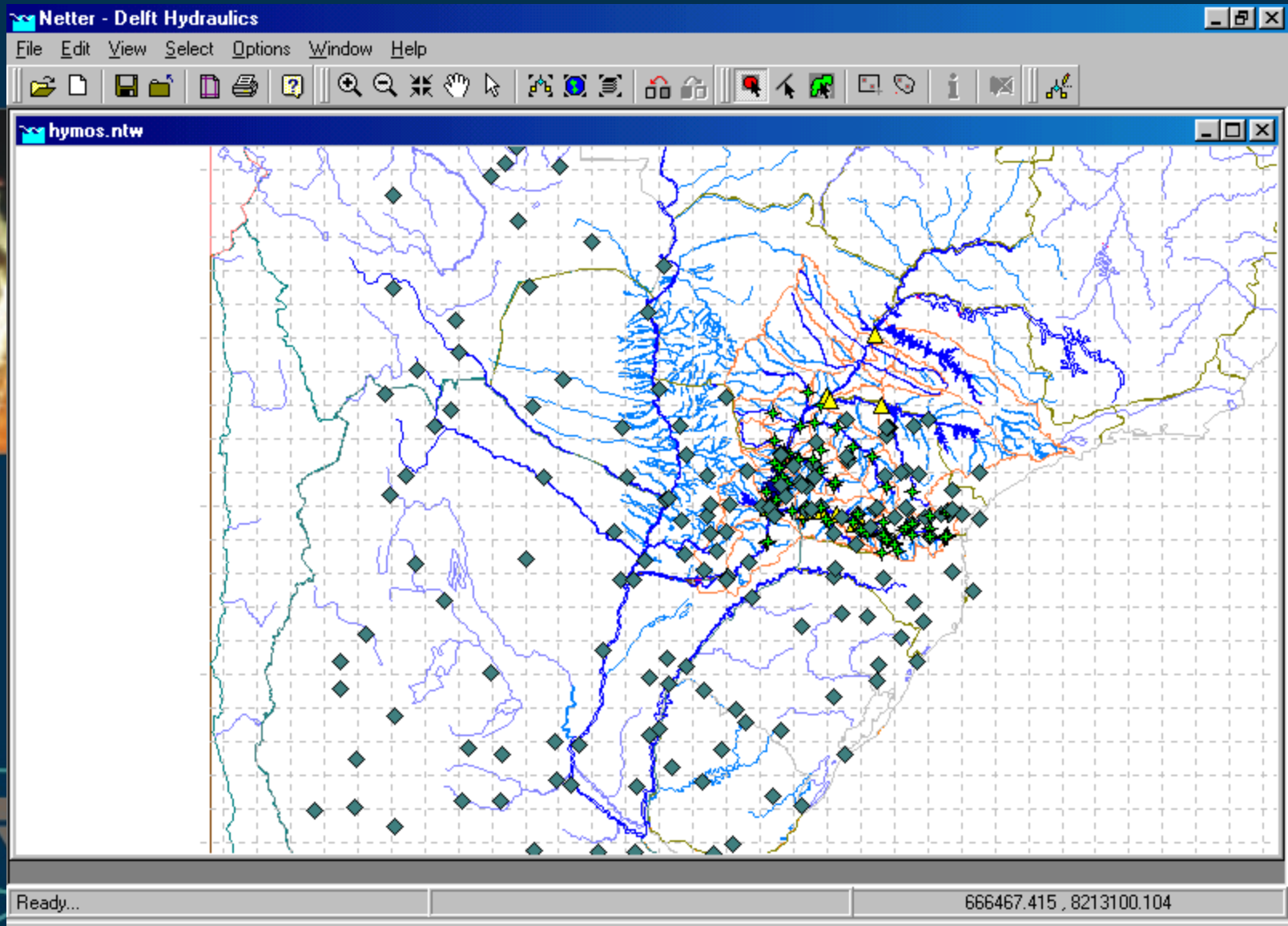
Meteorológicas



Hidrológicas



Estaciones DMH-DINAC/OMM



Supervisión Meteorológica



- Principales fuentes de datos
 - SIMEPAR / CPTEC (BR)
 - DMH-DINAC (PY)
- Forma de relación: Convenios
 - Suministro de informaciones operacionales
 - Estudios de tiempo y clima de interés de la Itaipu



SIMEPAR - Informaciones recibidas

- Datos horarios de estaciones hidrológicas y meteorológicas
- Resultados de modelos numéricos
- Previsión cualitativa meteorológica
- Imágenes de satélite, de localización de descargas atmosféricas y de radar meteorológico
- Integración de algunos productos (ex: satélite + descargas)
- Forma de recepción de los productos
 - Página web exclusiva



SIMEPAR - Página Exclusiva

SIMEPAR - Windows Internet Explorer

http://www.simepar.br/itapu/simepar.shtml

Arquivo Edição Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Favoritos SIMEPAR

Página Seguridad Herramientas

SIMEPAR
Tecnologia e Informações Ambientais

[Previsão do Tempo] [Radar] [Raios] [Satélite] [Telemétricas] [Banco de Dados] [Precipitação] [Visualização Simultânea]

ITAIPU
BINACIONAL

Previsão do Tempo

Mapa Bacias

Por cidades

Previsão > Mapa Bacias

Clique sobre a cidade para ver a previsão detalhada para os próximos dias

Previsão para a madrugada de Quarta-feira, 20/10/2010

SIMEPAR

Mapa das bacias hidrográficas do Paraná com temperaturas previstas para a madrugada de quarta-feira, 20/10/2010. As temperaturas variam entre 10°C e 16°C no norte e 12°C e 13°C no sul.

Previsão por Bacias

Condições do tempo para Amanhã: Qua, 20/10

O tempo pouco se altera na quarta-feira em todo o Paraná. Não há previsão de pancadas de chuva. A massa de ar frio e seco que está presente sobre o Sul do Brasil favorece o predomínio do Sol e os registros de

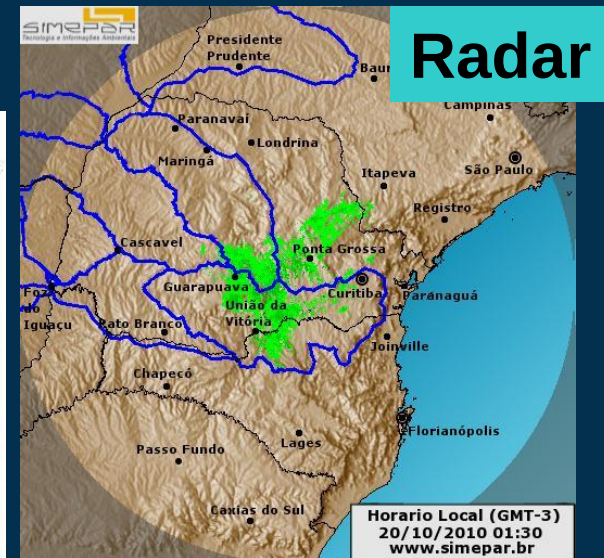
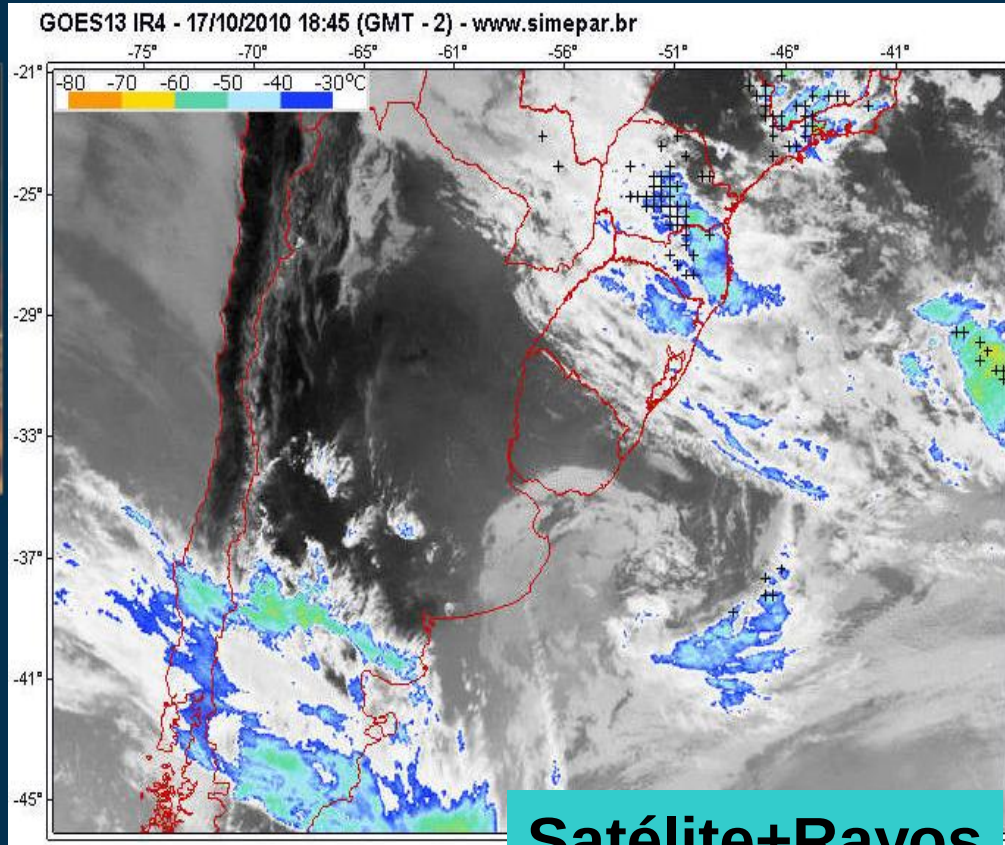
Condições do tempo para Qui, 21/10

Previsão de tempo estável nesta quinta-feira em todo o Paraná. A cobertura de nuvens tem maior variação entre as regiões dos Campos Gerais e o Litoral. Há condição para formação de nevoeiros em pontos do Sul e Centro. As temperaturas mantêm o padrão dos últimos dias, ou seja, amanhecer frio e rápida elevação ao longo do dia.

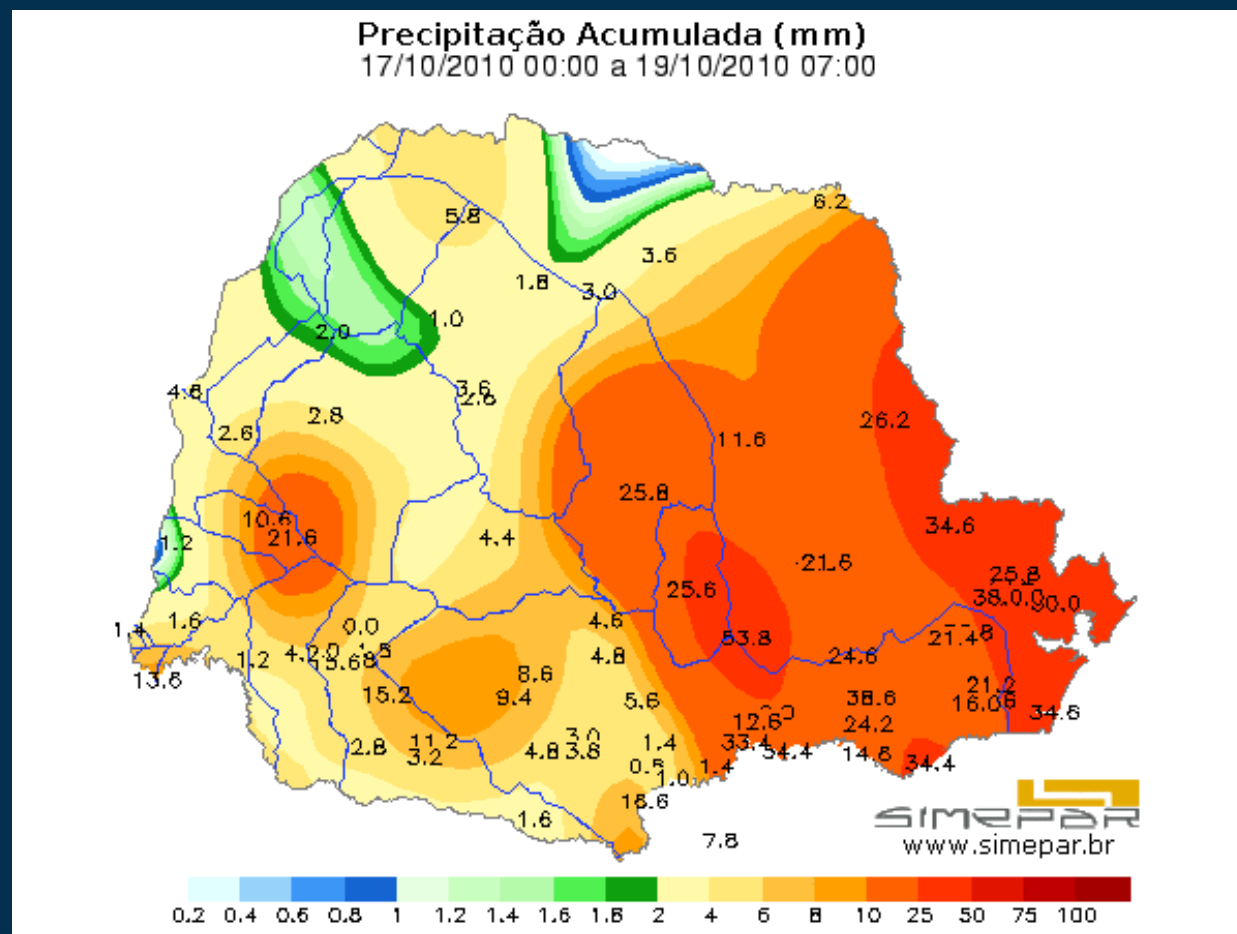
Internet 100%

Início 4 Microsoft Office P... Previsão Numérica - ... SIMEPAR - Windows I... 6:57

SIMEPAR - Imágenes



SIMEPAR - Gráficos de precipitação



DMH-DINAC - Informaciones recibidas

- Datos de estaciones meteorológicas del Paraguay y países limítrofes (Red Sinop)
- Pronóstico Meteorológico Diario
- Boletín Climático Mensual
- Evaluación de la Previsión Climática Regional
- Forma de recepción de los productos
 - Archivos enviados vía FTP o correo electrónico



DMH-DINAC - Boletines Diarios



Gerencia de Pronósticos
Meteorológicos



PRONÓSTICO PARA CIUDAD DEL ESTE

19 de octubre de 2010

Hora de emisión 14:00 HOP

Miércoles: Fresco al amanecer, caluroso por la tarde, cielo parcialmente nublado, vientos del noreste.

Mín: 12°C

Máx: 32°C

Jueves: Cálido a caluroso, cielo parcialmente nublado a nublado, vientos del noreste.

Mín: 17°C

Máx: 34°C

Viernes: Caluroso, cielo generalmente nublado, vientos variables. Precipitaciones y tormentas eléctricas.

Mín: 19°C

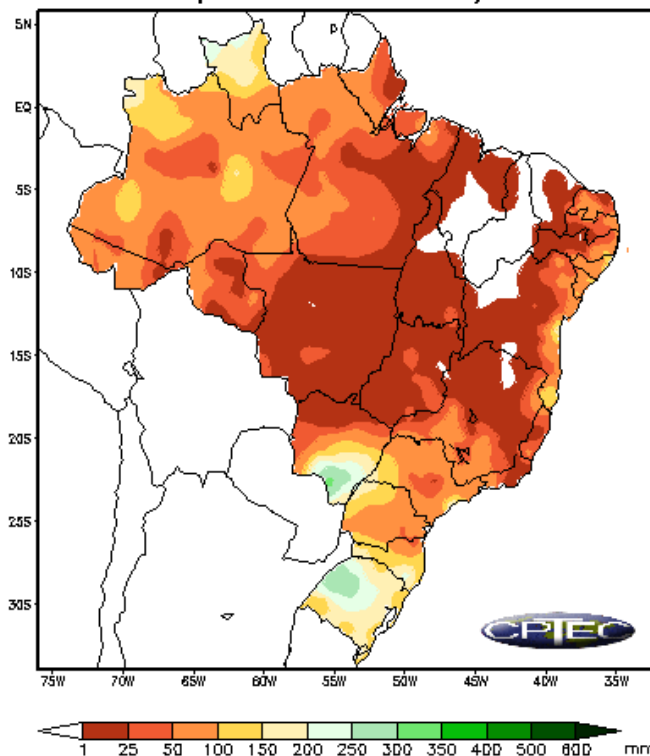
Máx: 32°C



Otras Fuentes - CPTEC

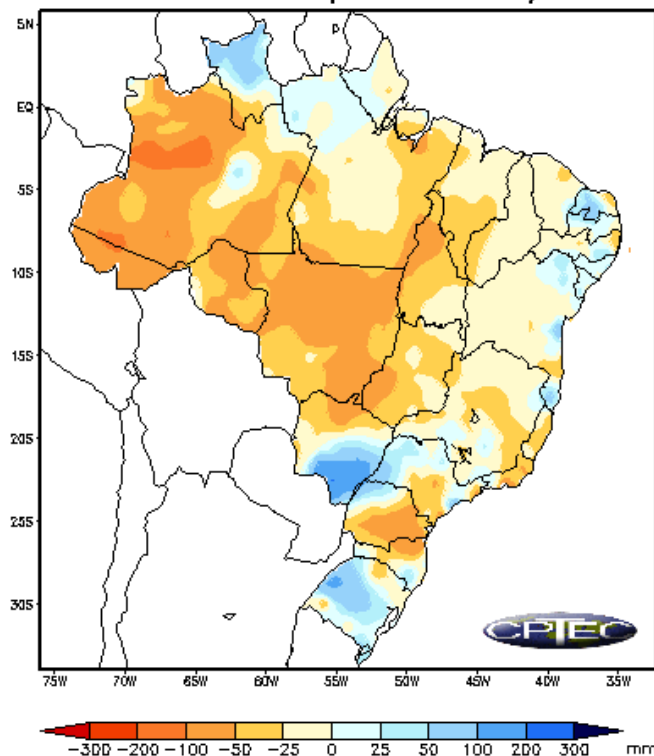
Gráficos de Precipitación

Precipitacao Total – SET/2010



Fontes de dados: CPTEC/INPE-INMET-FUNCEME/CE-AESA/PB-EMPARN/RN
ITEP/LAMEPE/PE-FEPAGRO/RS-CHESF-COMET/RJ-DHME/PI-CMRH/SE-SEMARH/A
SEMARH/BA-CEMIG/SIMGE/MG-SEAG/ES-SIMEPAR/PR-CLIMERH/SC-IAC/SP

Anomalia de Precipitacao – SET/2010

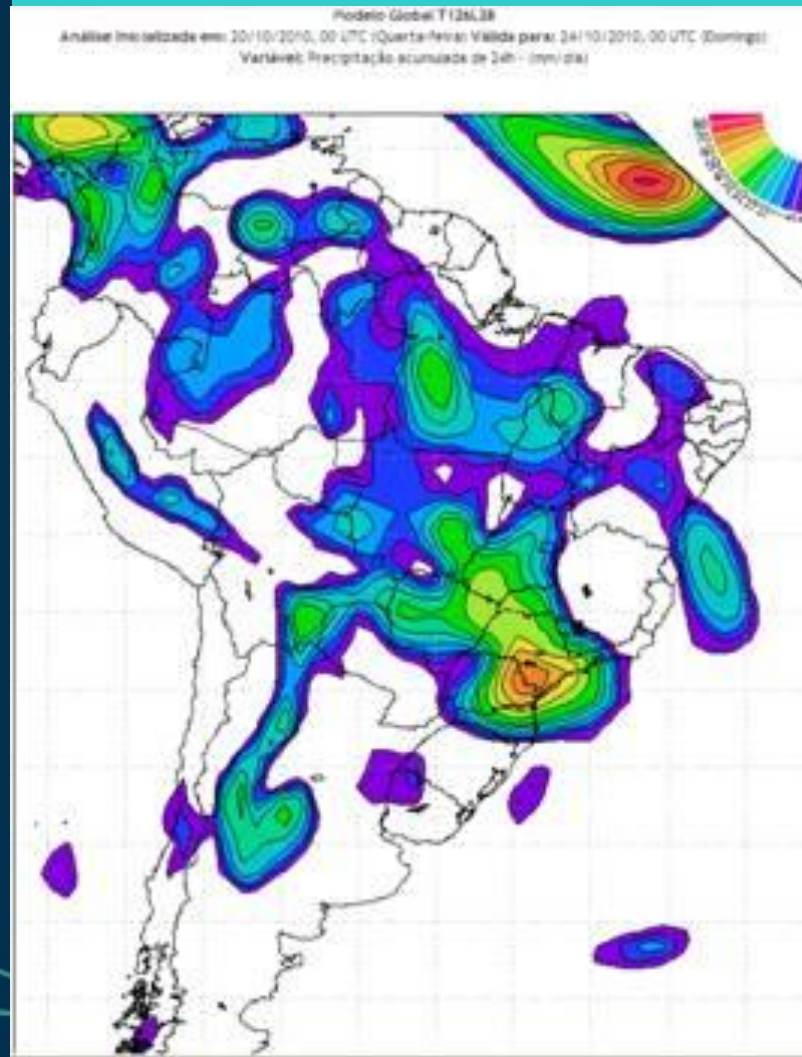


Fontes de dados: CPTEC/INPE-INMET-FUNCEME/CE-AESA/PB-EMPARN/RN
ITEP/LAMEPE/PE-FEPAGRO/RS-CHESF-COMET/RJ-DHME/PI-CMRH/SE-SEMARH/A
SEMARH/BA-CEMIG/SIMGE/MG-SEAG/ES-SIMEPAR/PR-CLIMERH/SC-IAC/SP



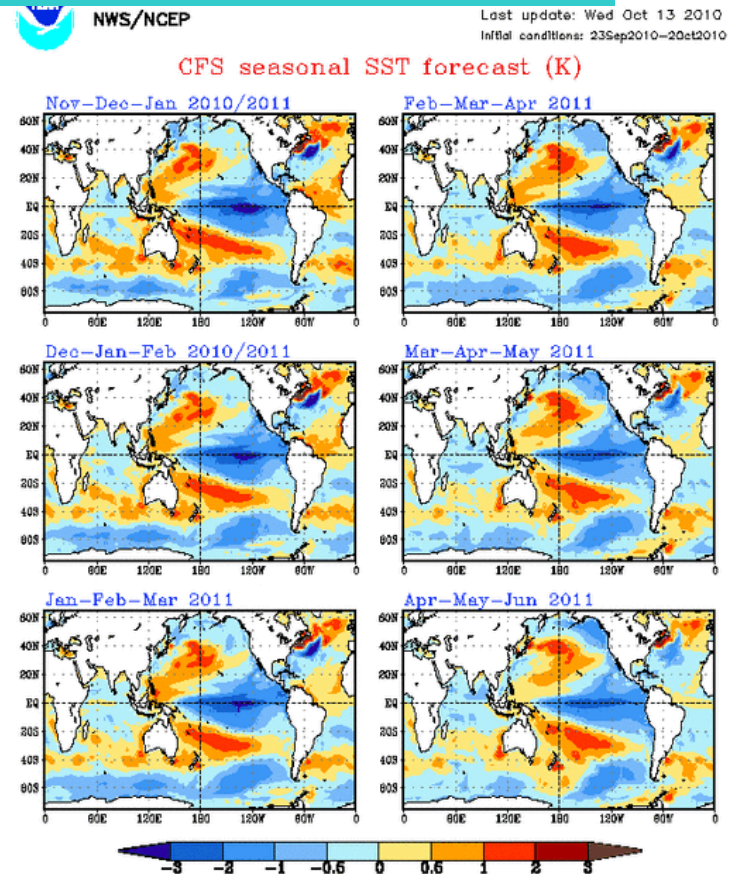
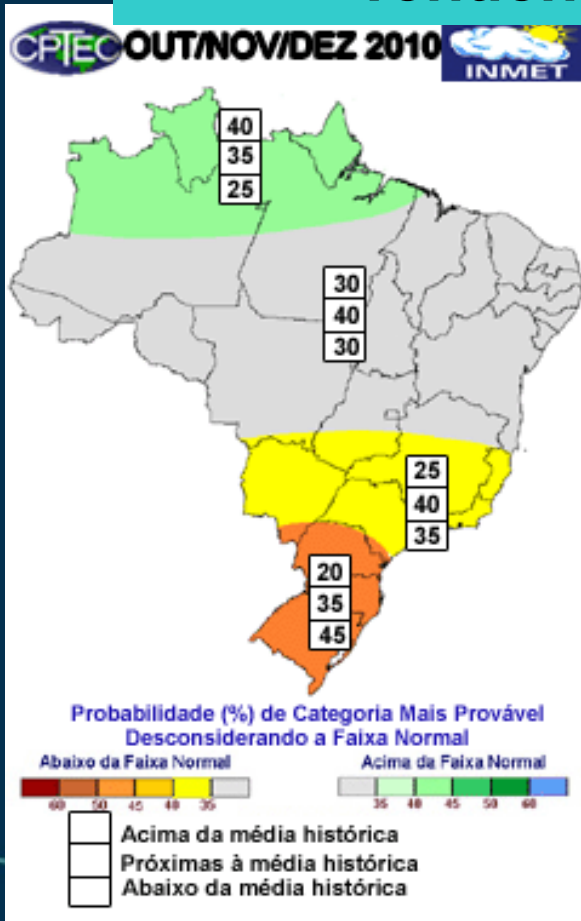
Otras Fuentes - CPTEC

Modelos Numéricos

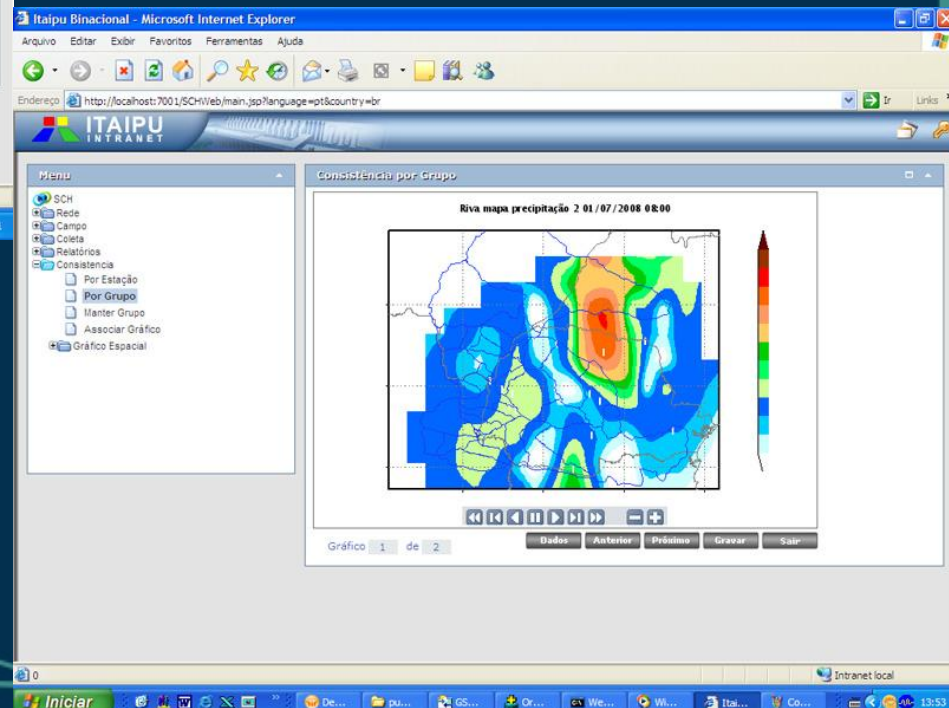
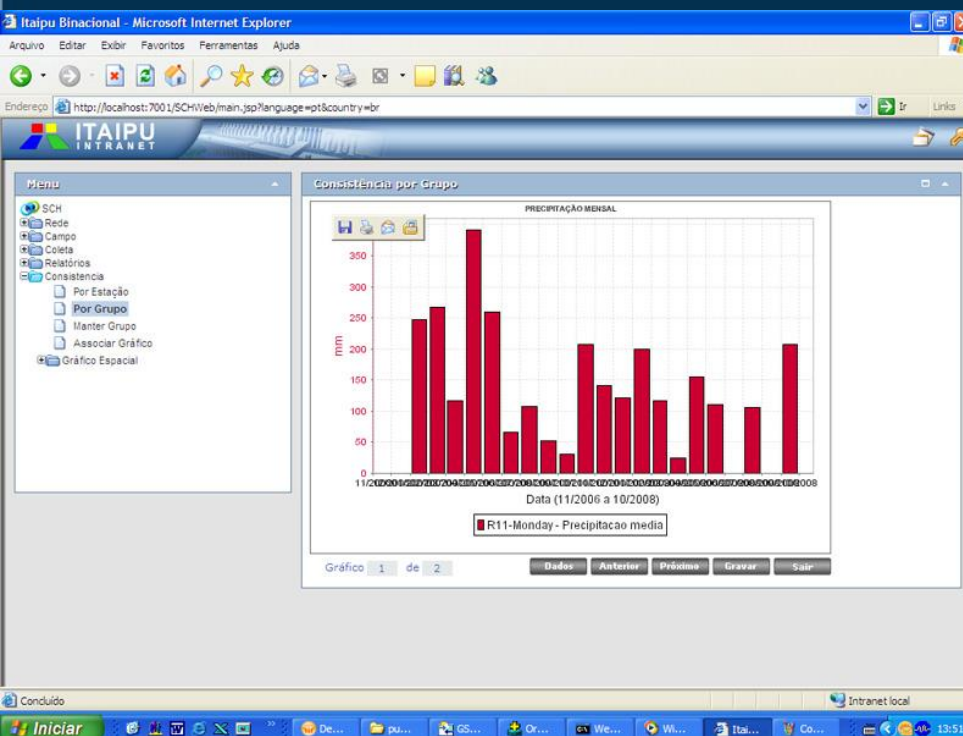


Otras Fuentes - CPTEC

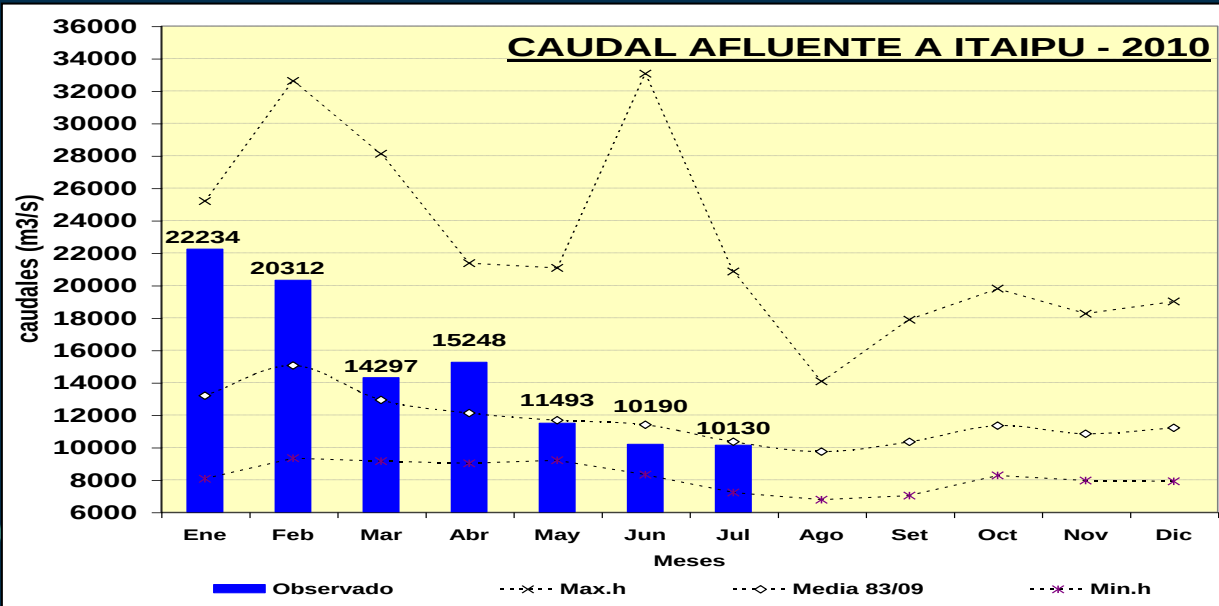
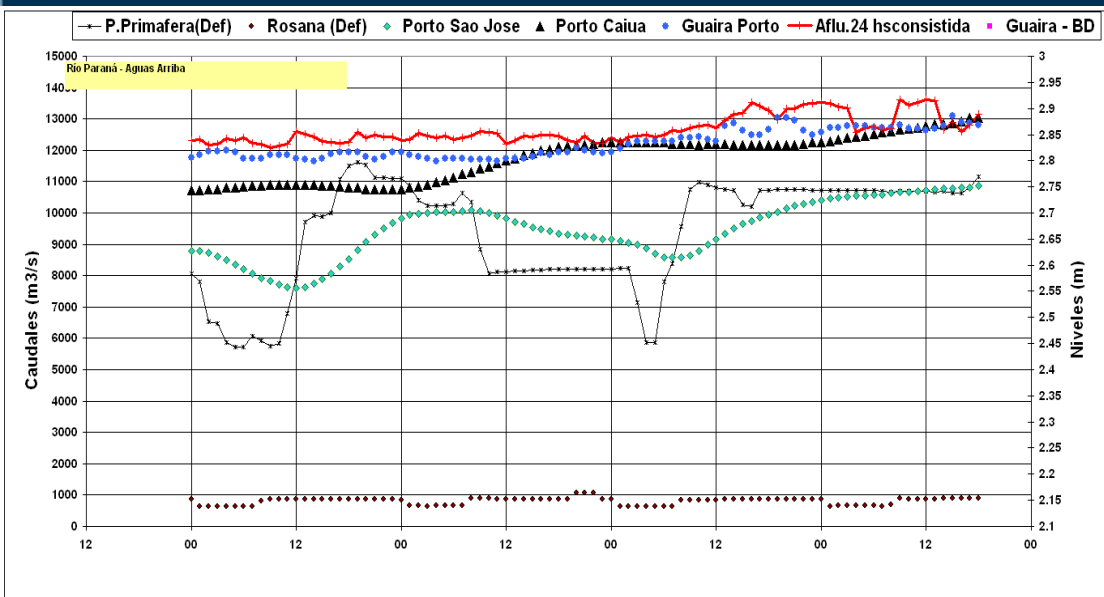
Tendencias Climáticas



Supervisão Meteorológica - SCHA

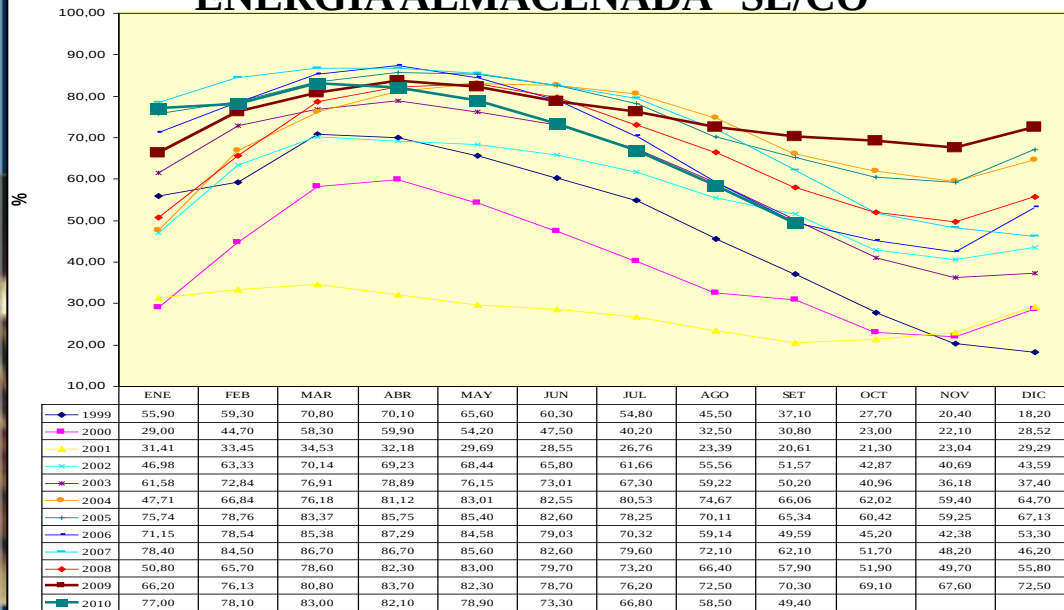


Supervisión Hidrológica - SCHA

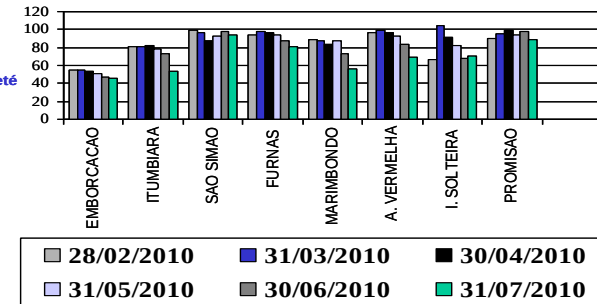


Supervisión Hidroenergética

ENERGIA ALMACENADA SE/CO



Cuenca Superior del Río Paraná



Mejorías Convenio con Itaipú



- Ampliación de la red de estaciones para cubrir principalmente cuenca alta del río Paraná
- Incorporación de productos de radar disponibles en el Paraguay
- Divulgación de productos gráficos (isoyetas, de viento, de temperatura, etc)
- Implementación de sistema de alerta de eventos extremos
 - Inundaciones / sequías
 - Otros eventos meteorológicos (tormentas, granizos)



Inundaciones en el Barrio San Rafael - CDE

Casas afectadas Barrio San Rafael	Nivel de agua (Cota N.A)		Caudal
	PA	R11 Monday (PA – 1,5) en m	R-11 Monday
1 casa	108,5	107,0	18.836
5 casas	110,1	108,6	20.682
15 casas	112,0	110,5	23.015
57 casas	114,0	112,5	25.637
97 casas	116,0	114,5	28.429
143 casas	118,0	116,5	31.390
212 casas	120,0	118,5	34.521
300 casas	128,0	126,5	48.800



ENTIDAD BINACIONAL YACYRETA



2010



OPERACIÓN DEL EMBALSE RED HIDROMETEOROLÓGICA

TRATADO DE YACYRETA (1973)

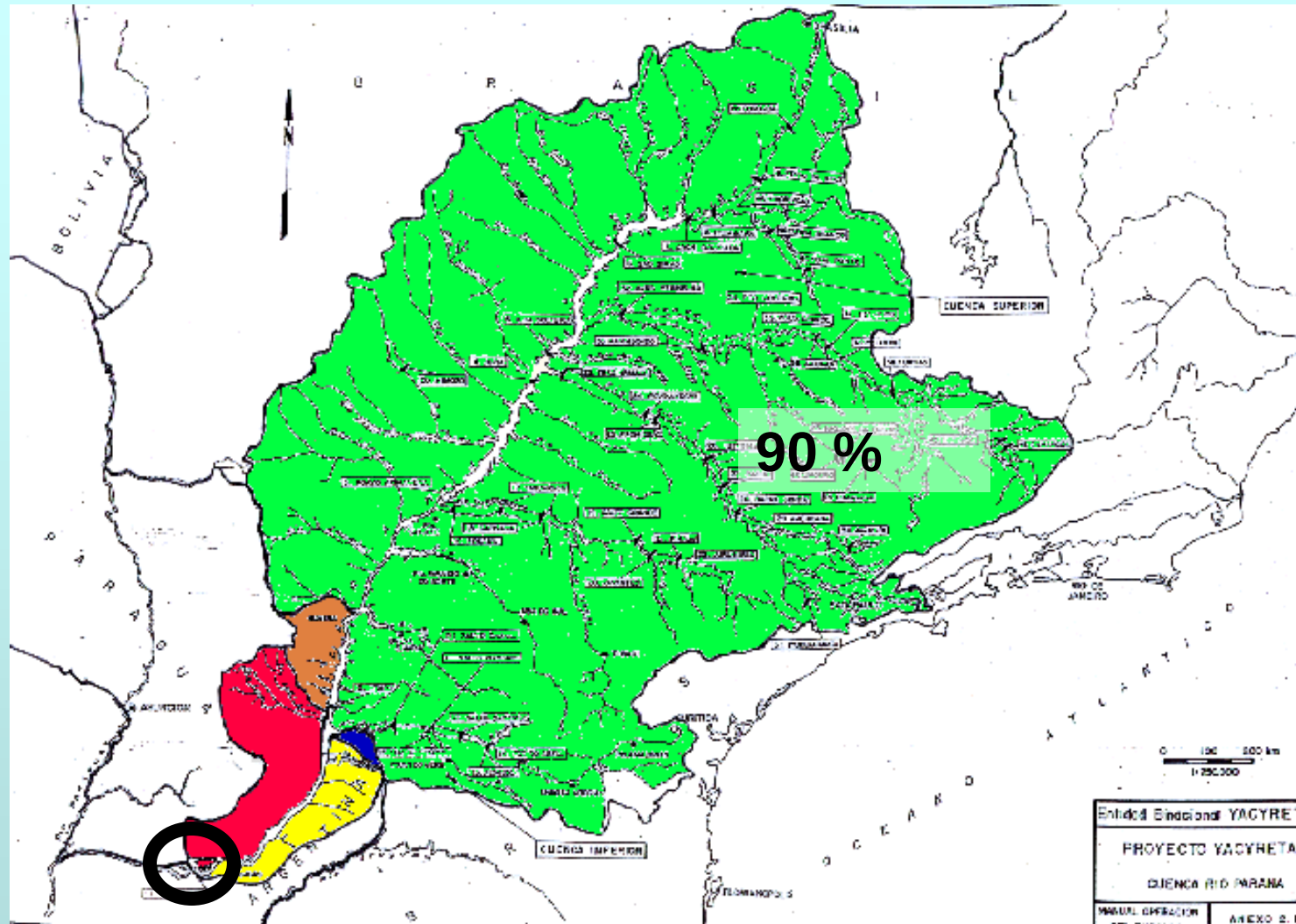
ARTICULO I

- Las altas Partes contratantes realizarán, en común y de acuerdo con lo previsto en el presente Tratado, el aprovechamiento hidroeléctrico, el mejoramiento de las condiciones de navegabilidad del río Paraná a la altura de la isla Yacyretá y, ***eventualmente, la atenuación de los efectos depredadores de las inundaciones producidas por crecidas extraordinarias.***

INSERCIÓN DEL COMPLEJO YACYRETA EN LA CUENCA DEL RÍO PARANÁ



UBICACIÓN DE YACYRETA EN LA CUENCA DEL RIO PARANA



Area hasta Yacyretá : 970.000 km²

Río Paraguay

Río Paraná

Río Uruguay



Embalse de YACYRETA



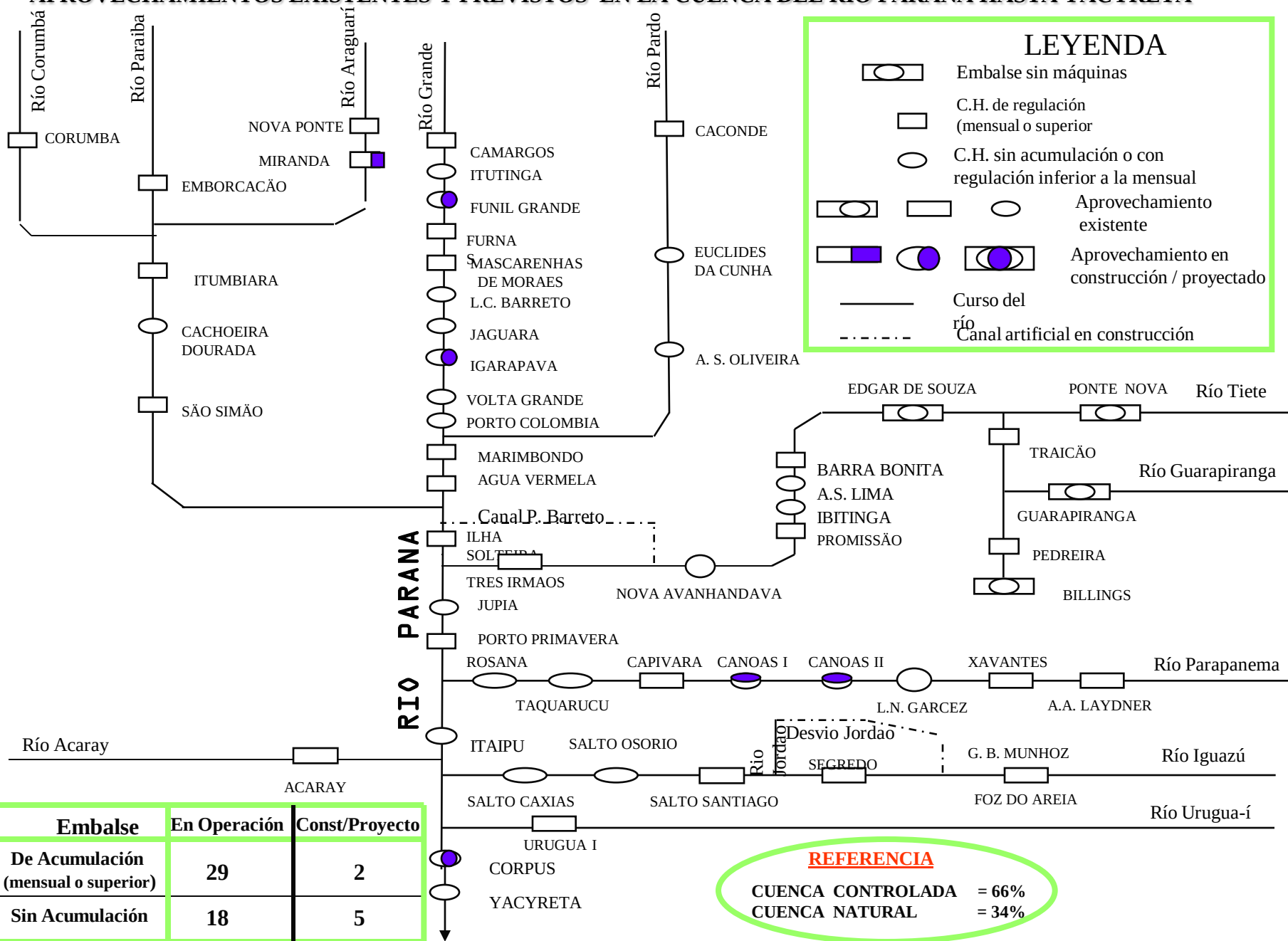
Central Hidroeléctrica



APROVECHAMIENTOS EN LA CUENCA DEL RIO PARANA HASTA YACYRETA



APROVECHAMIENTOS EXISTENTES Y PREVISTOS EN LA CUENCA DEL RIO PARANA HASTA YACYRETA



CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS



PLANO DE EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS



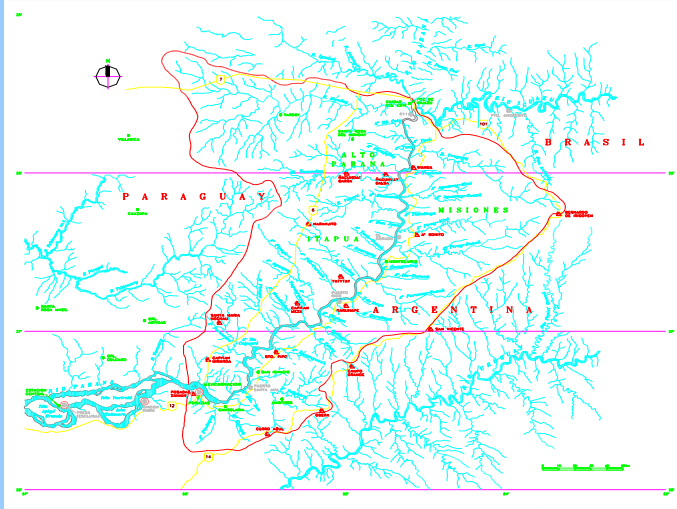
Características Principales del río Paraná a la altura del Complejo Yacyreta

Area	970.000 km ²
Caudal medio (1901-1999)	12.500 m ³ /s
(1971-1999)	14.500 m ³ /s
Caudal máximo (1905)	53.000 m ³ /s
Caudal mínimo (1944)	3.900 m ³ /s
Crecida de diseño(CMP)	95.000 m ³ /s
Crecida de construcción (Rec. 50 años)	44.000 m ³ /s
Derrame anual del río	380.000 Hm ³

CAUDAL MEDIO ANUAL AFLUENTE A LA CHY

Serie Hidrológica desde 1971

CONFORMACION



RIO PARANA(12.000 m³/s - 83 %)

RIO IGUAZU(1.700 m³/s - 11%)

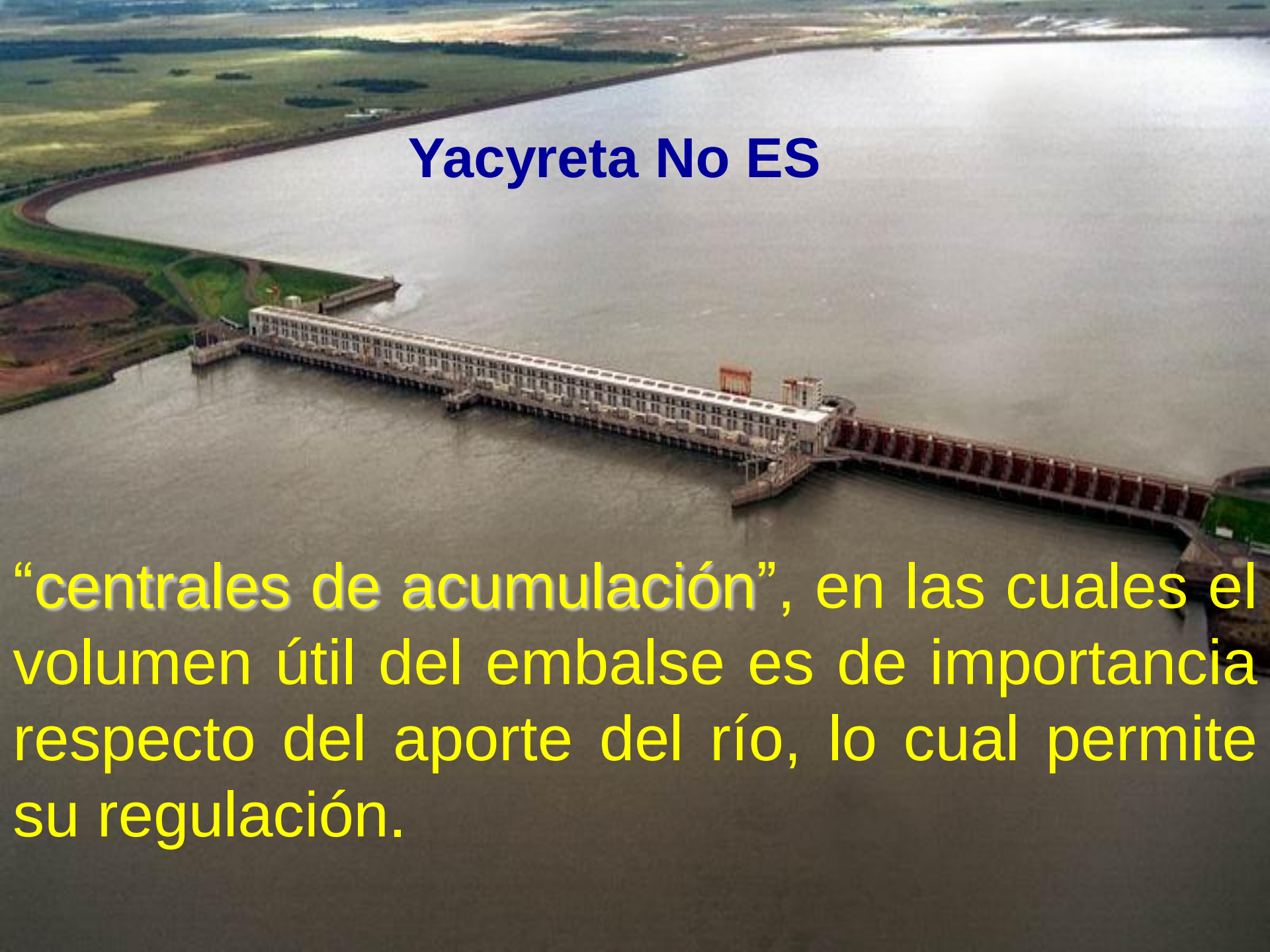
CUENCA INTERMEDIA(800 m³/s - 6 %)

CHY(14.500 m³/s - 100 %)



Complejo Yacyretá, en términos generales, es lo que técnicamente se denomina una “**central de pasada**”.

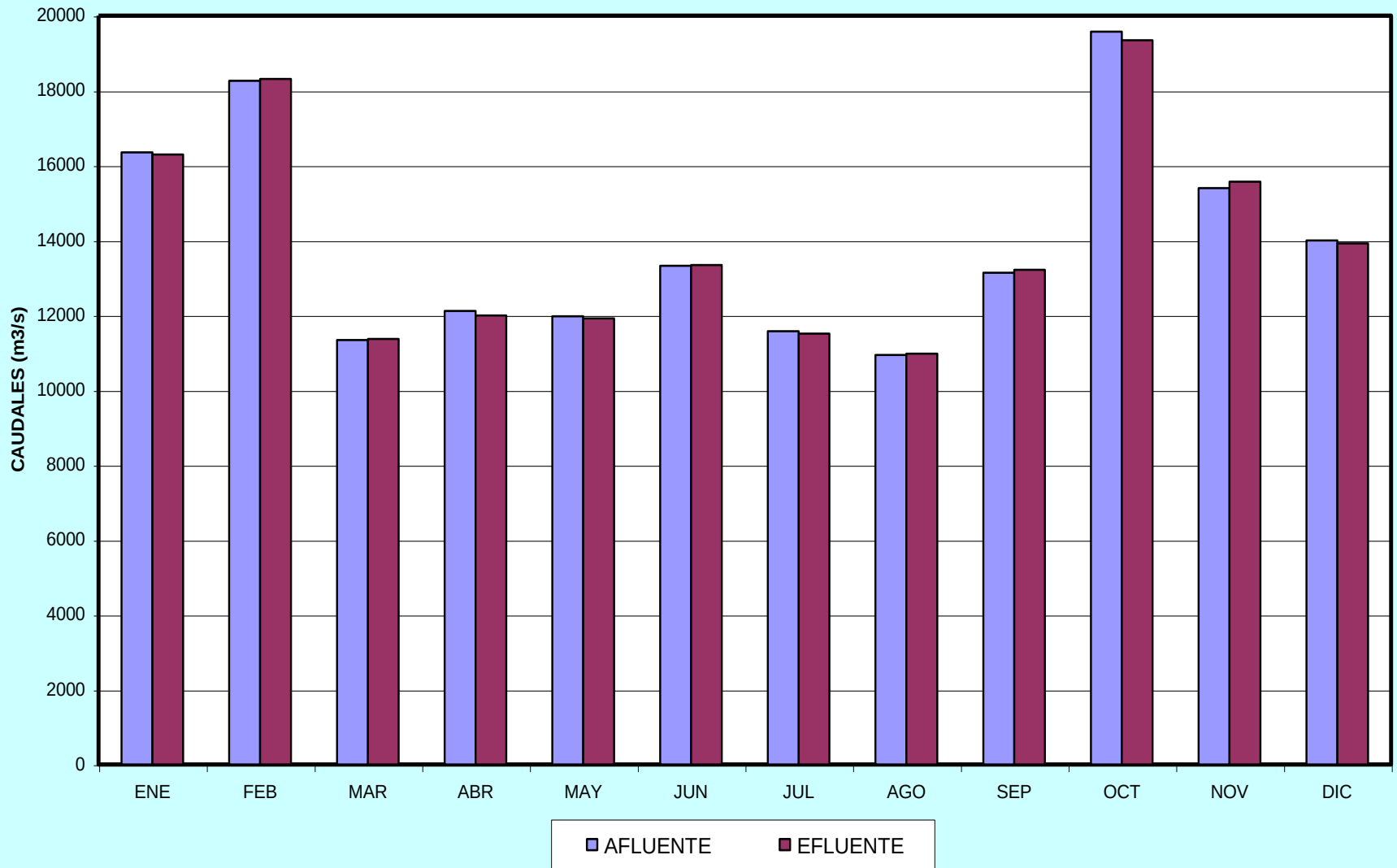
Este tipo de centrales tienen un volumen útil del embalse pequeño respecto al aporte del río

An aerial photograph of the Yacyretá Dam, a large concrete structure with multiple spillways, spanning a wide river. The surrounding landscape is a mix of green fields and brownish soil. The text 'Yacyreta No ES' is overlaid in blue.

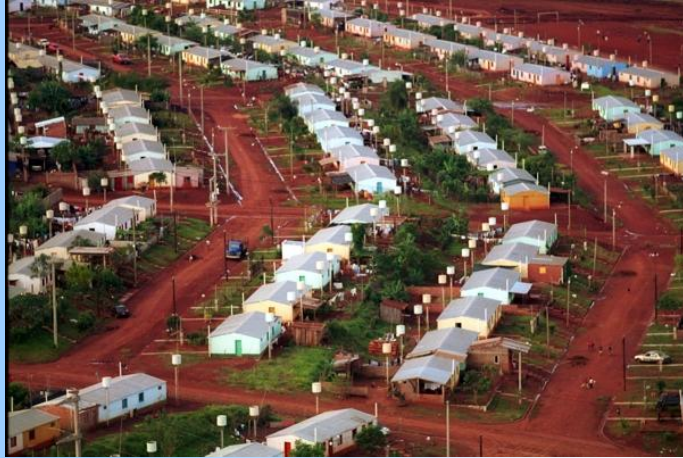
Yacyreta No ES

“centrales de acumulación”, en las cuales el volumen útil del embalse es de importancia respecto del aporte del río, lo cual permite su regulación.

OPERACION DEL EMBALSE - 2005



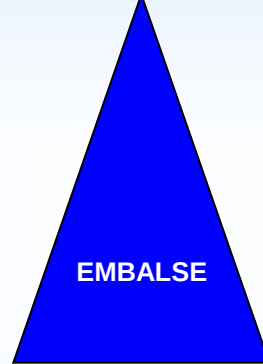
Aspectos Múltiples Relacionados con el Manejo del Embalse



Relocalizaciones



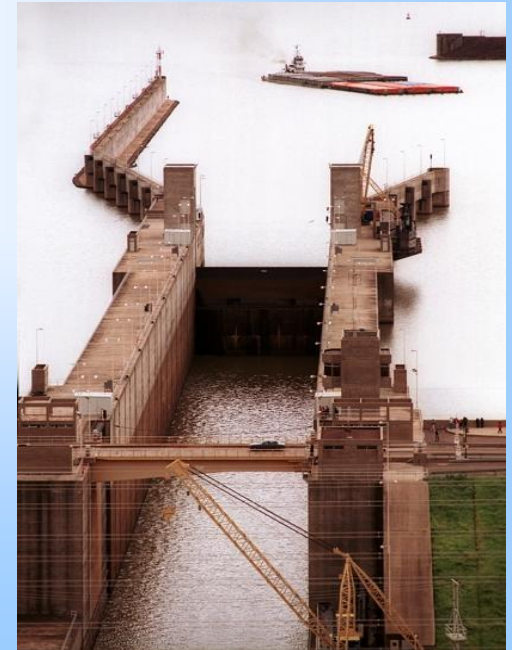
Medio Ambiente



Generación de Energía



Crecientes



Navegación

**Resultados
Modelos Meteorológicos**

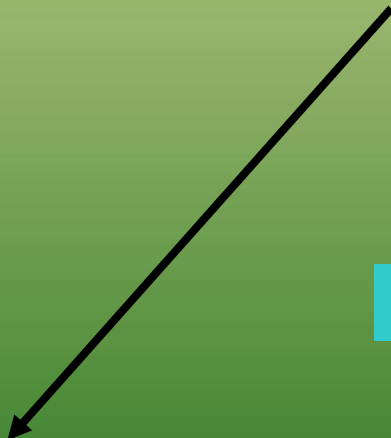
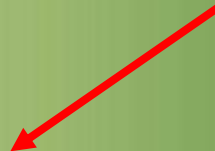
**Datos
Meteorológicos e Hidrológicos a tiempo real**

**Resultados
Modelos Hidrológicos**

Planificación Energética

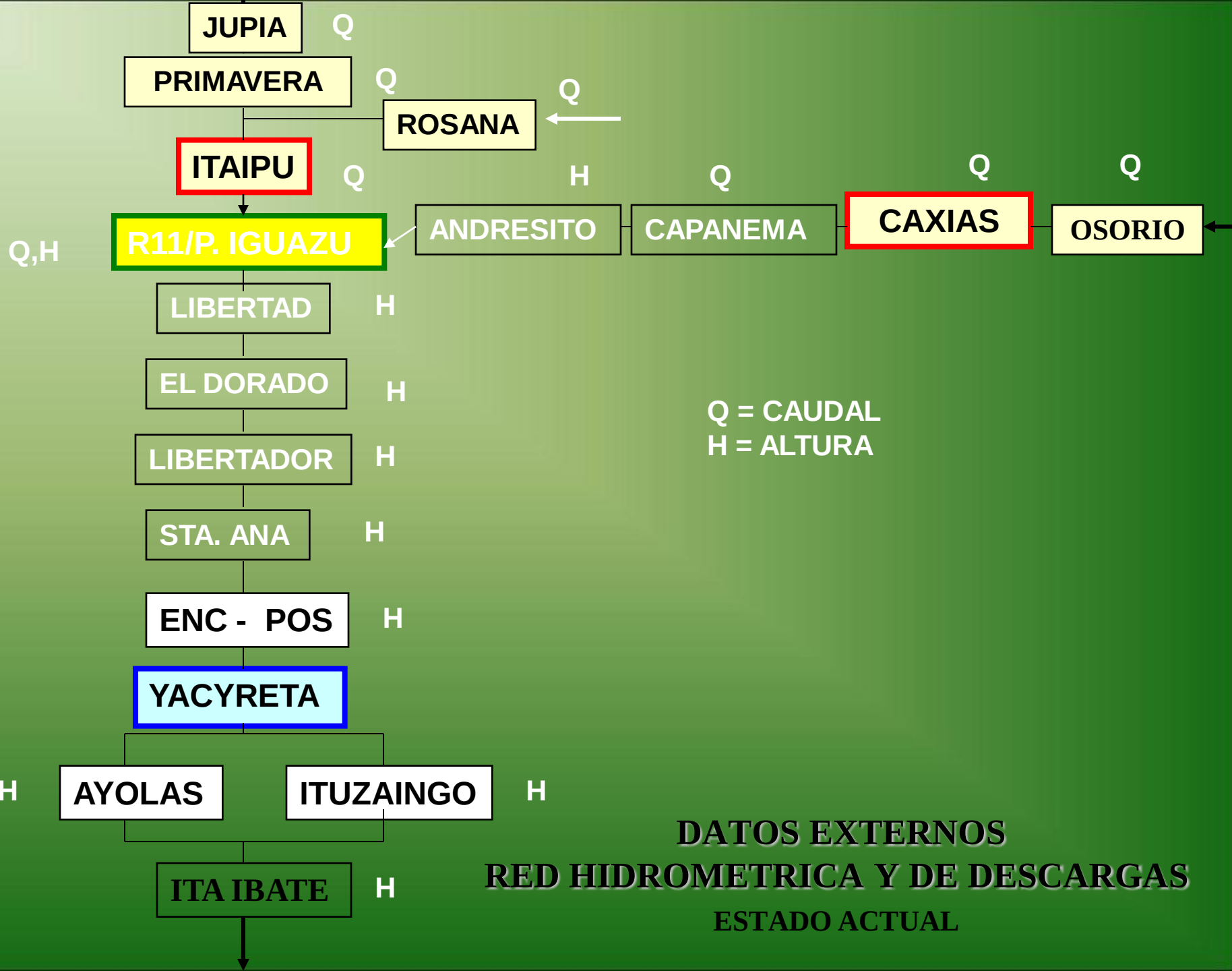
Programación de Mantenimiento

Operación de Embalse



RED HIDROMETRICA ACTUAL





Pronóstico Hidrológico

Previsión Hidrológica a partir de niveles , caudales aguas arriba y de los datos propios de Yacyreta :

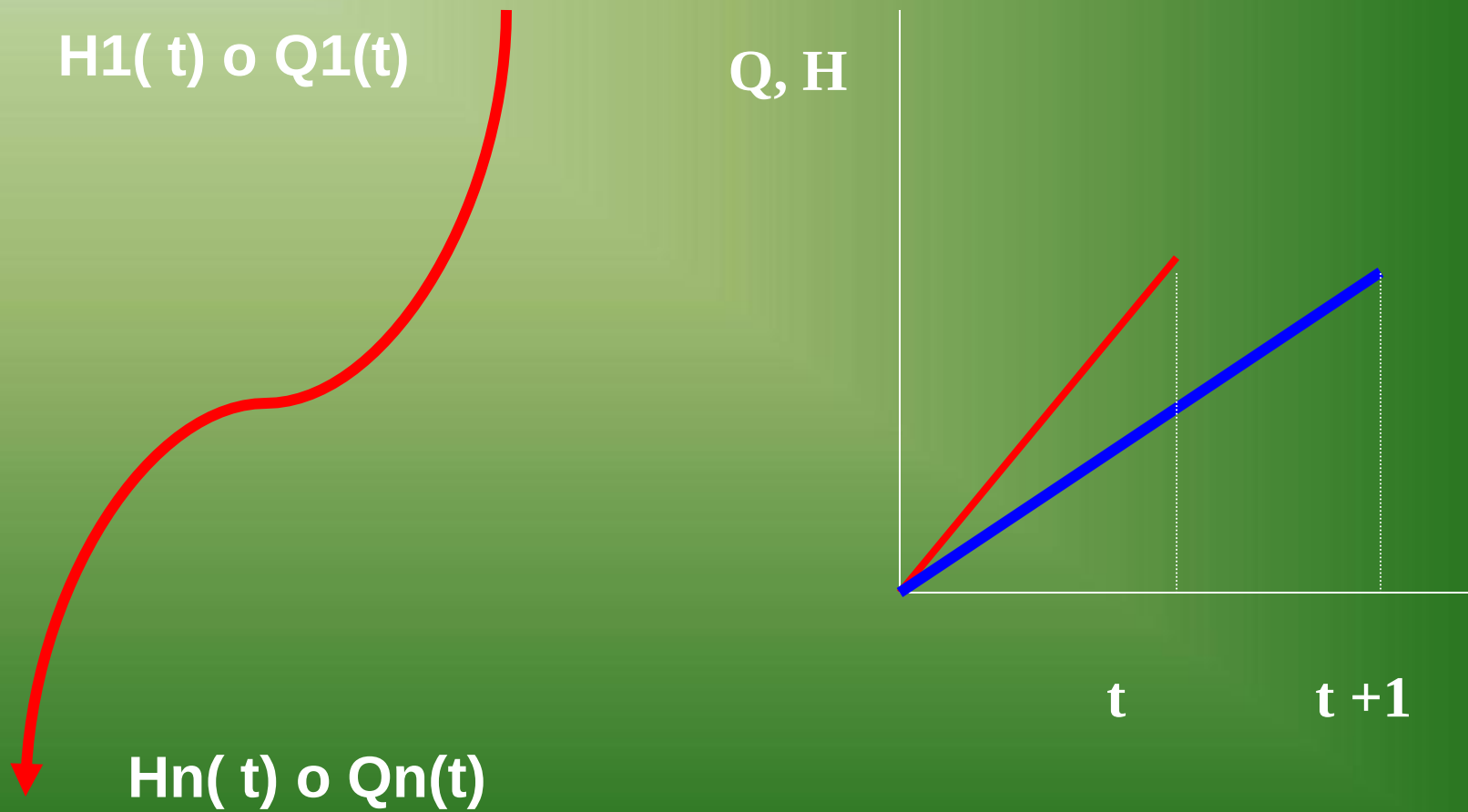
Sobre la base del conocimiento de niveles y caudales de aguas arriba y de los parámetros operativos de Yacyreta es realizada la previsión hidrológica aplicando modelos de previsión.

Niveles = altura de las reglas hidrometricas del río

Caudales Aguas Arriba = descarga de las centrales hidroeléctricas

Parámetros Operativos de Yacyreta= potencia horaria realizada, nivel de restitución, nivel de embalse en la Central y Aña Cua, maniobra de vertederos

ESQUEMA BÁSICO DEL PRONOSTICO HIDROLÓGICO



Modelos de Pronóstico

Modelos estadísticos: se basan en el tratamiento estadístico de las observaciones de los caudales, niveles, a través de relaciones empíricas como modelos de correlación simple o múltiple, autoregresivos del tipo ARMA, ARIMA, etc.

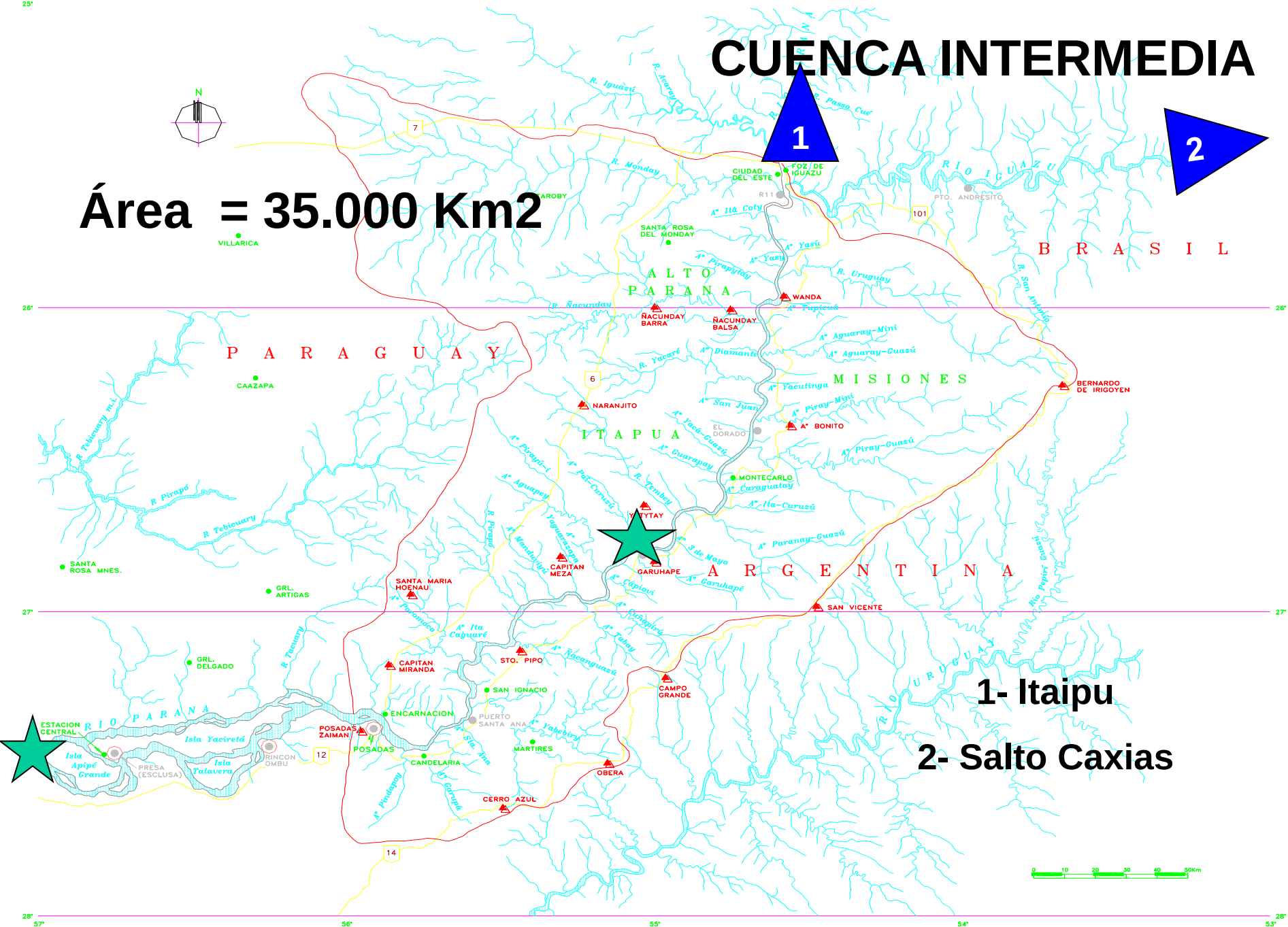
Modelos determinísticos: describen matemáticamente los procesos físicos para realizar la previsión, por ej. modelos hidrodinámicos.

INTERCAMBIO DE INFORMACION

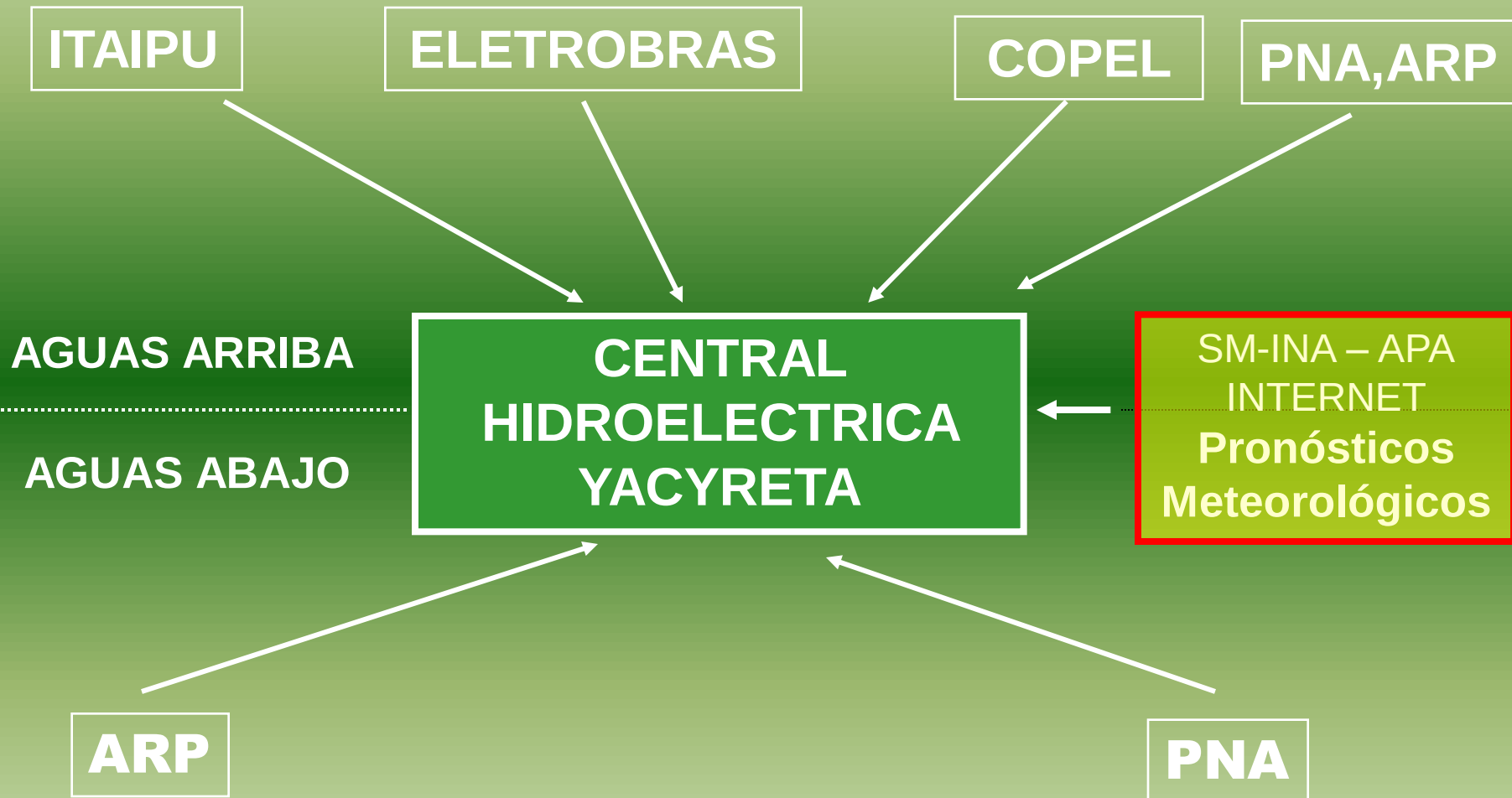


RECOPILACIÓN DE DATOS

- Para aplicar los modelos de previsión se requieren datos, los cuales son generados dentro y fuera de ámbito de Yacyretá, ambas fuentes de datos revisten de una importancia de carácter imprescindible.



RECEPCION DE DATOS EXTERNOS





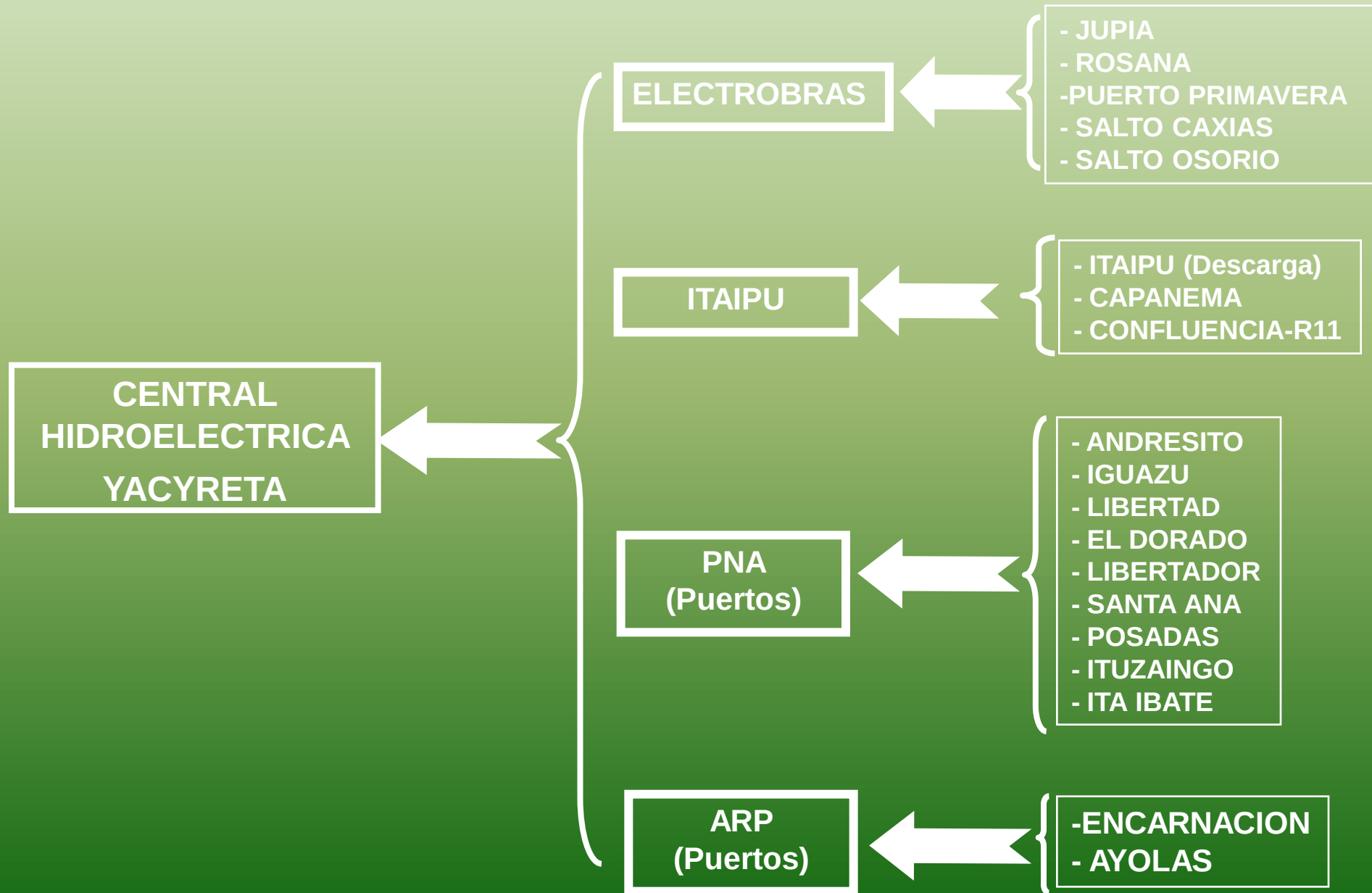
CONVENIO G.T.I.H.Y.

	R	I	O
ESTADO	PARANA (m3/seg)	IGUAZU (m3/seg)	
NORMAL	< 15.000	< 5.000	
	Var. Q hasta 1500 m3/seg/dia	Var. Q hasta 3000 m3/seg/dia	
ALERTA	15.000 a 20.000	5.000 a 10.000	
	VAR. Q > 1500 m3/seg/dia	VAR. Q > 3.000 m3/seg/dia	
EMERGENCIA	> 20.000	> 10.000	

OBSERVACION : Los Valores de Caudales del Rio Paraná se toman en Itaipu.
Los Valores de Caudales del Rio Iguezú se toman en Capanema.

Set/94

RECEPCION DE INFORMACION HIDROMETRICA Y DE DESCARGAS



RESULTADOS DEL PRONOSTICO HIDROLÓGICO Y SU APLICACION

- **CON LOS DATOS RECOPIRADOS Y LA APLICACIÓN DE DISTINTOS MODELOS DE PREVISIÓN, SE OBTIENEN LOS CAUDALES AFLUENTES AL EMBALSE CON DISTINTOS GRADOS DE ANTECEDENCIA.**
- **CON LOS RESULTADOS DEL PRONOSTICO HIDROLOGICO Y EL CONTROL DE LAS VARIABLES OPERATIVAS SE EFECTUA EL MANEJO DEL EMBALSE, DE FORMA TAL DE OPTIMIZAR EL USO DEL RECURSO DISPONIBLE.**

ENVIO DE INFORMACION DESDE LA CHY

**CENTRAL
HIDROELECTRICA
YACYRETA**



```
graph TD; CHY[CENTRAL HIDROELECTRICA YACYRETA] --> P[PARAGUAY]; CHY --> A[ARGENTINA];
```

PARAGUAY

**DOC-EBY-Enc
Medio Ambiente
SEN (ASUNCION)
ARP (AYOLAS)
Intendencia
Ayolas
Gob. Misiones
Gob. Ñeembucu
Gob. Itapua
DMH-DINAC**

ARGENTINA

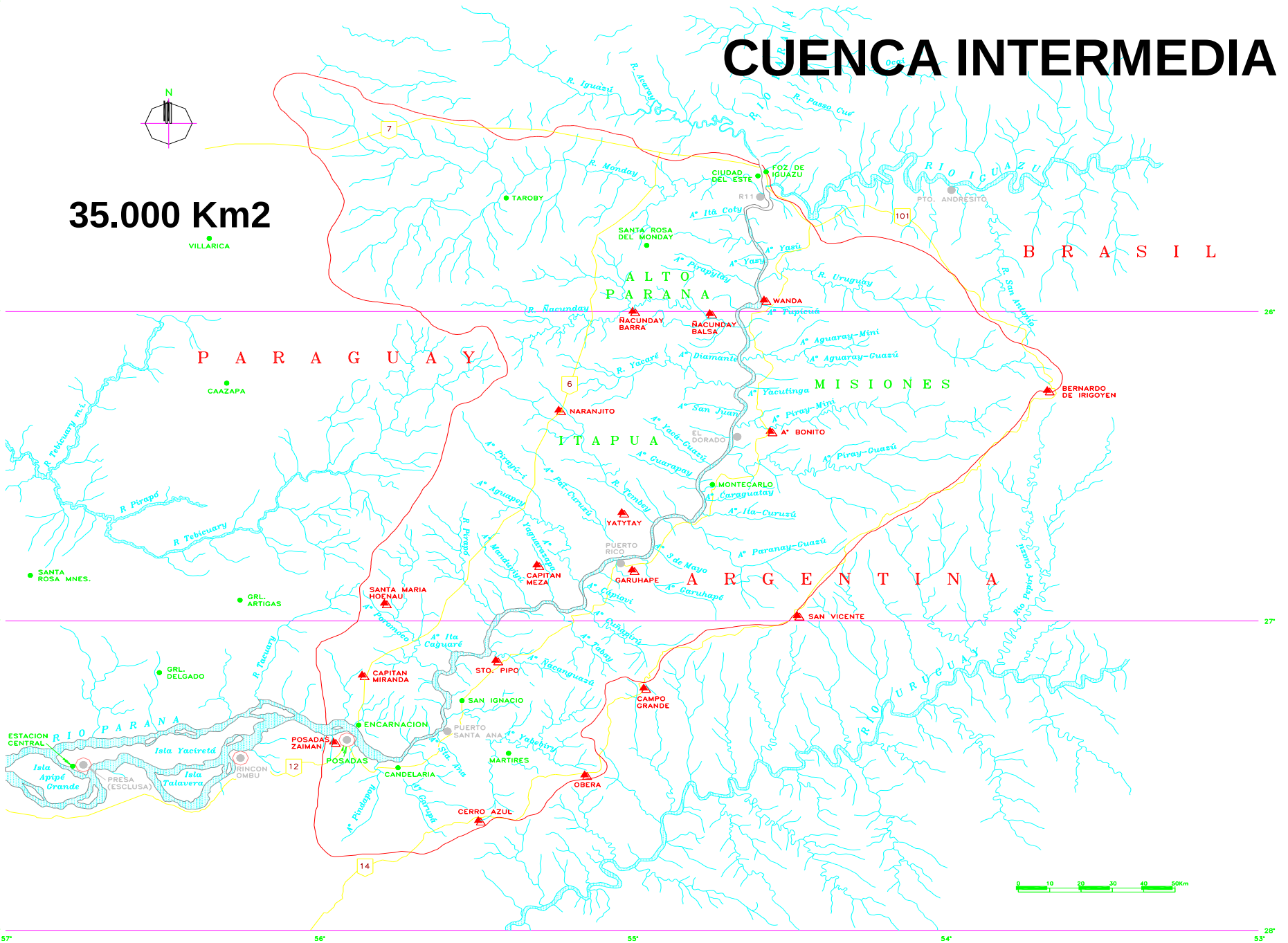
**DOC-EBY-Pos
Medio Ambiente
INA (BUENOS AIRES)
APA (CHACO)
ICAA (CORRIENTES)
PNA (ITUZAINGO)
EMSA (MISIONES)**

RED HIDROMETEOROLOGICA



CUENCA INTERMEDIA

35.000 Km2





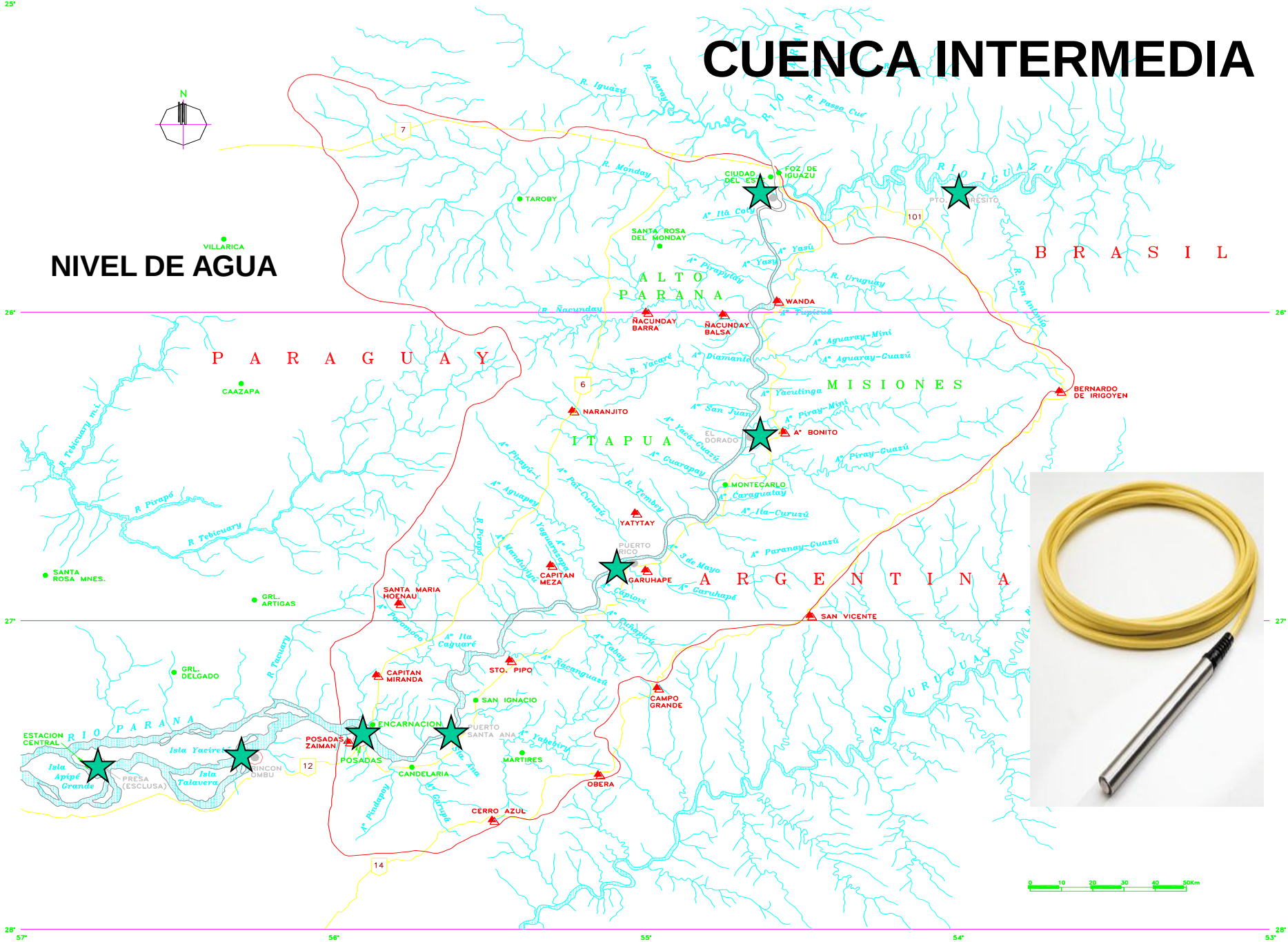
ESTACIONES INSTALADAS

RED HIDROMETEOROLOGICA

- **25 Estaciones automáticas**
- **1 Estación central**
- **Sistema de Comunicaciones**
- **Modelación matemática hidrológica, hidrodinámica para predicción de niveles y caudales**
- **Area de la cuenca 35.000 Km²**

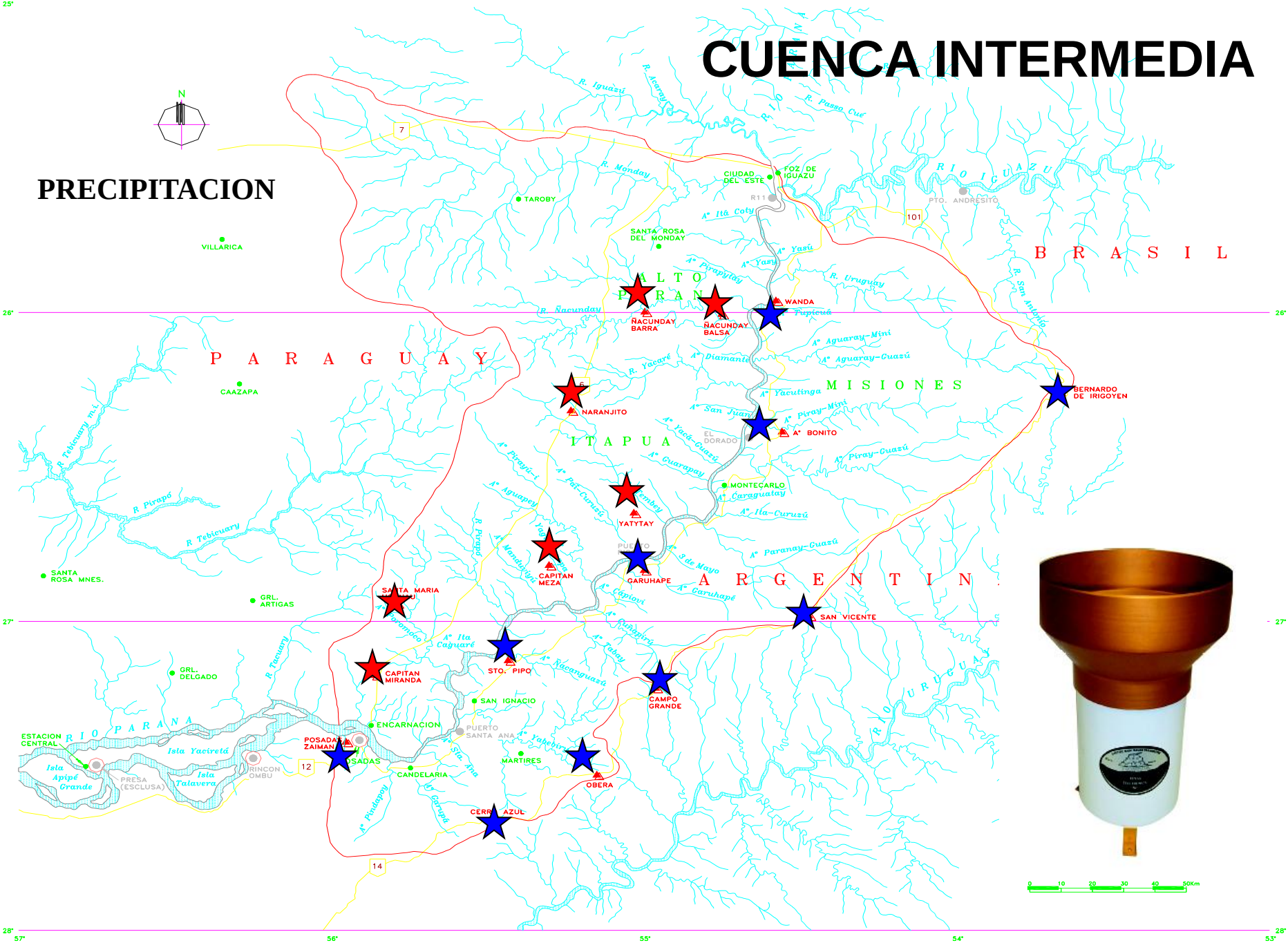
CUENCA INTERMEDIA

NIVEL DE AGUA



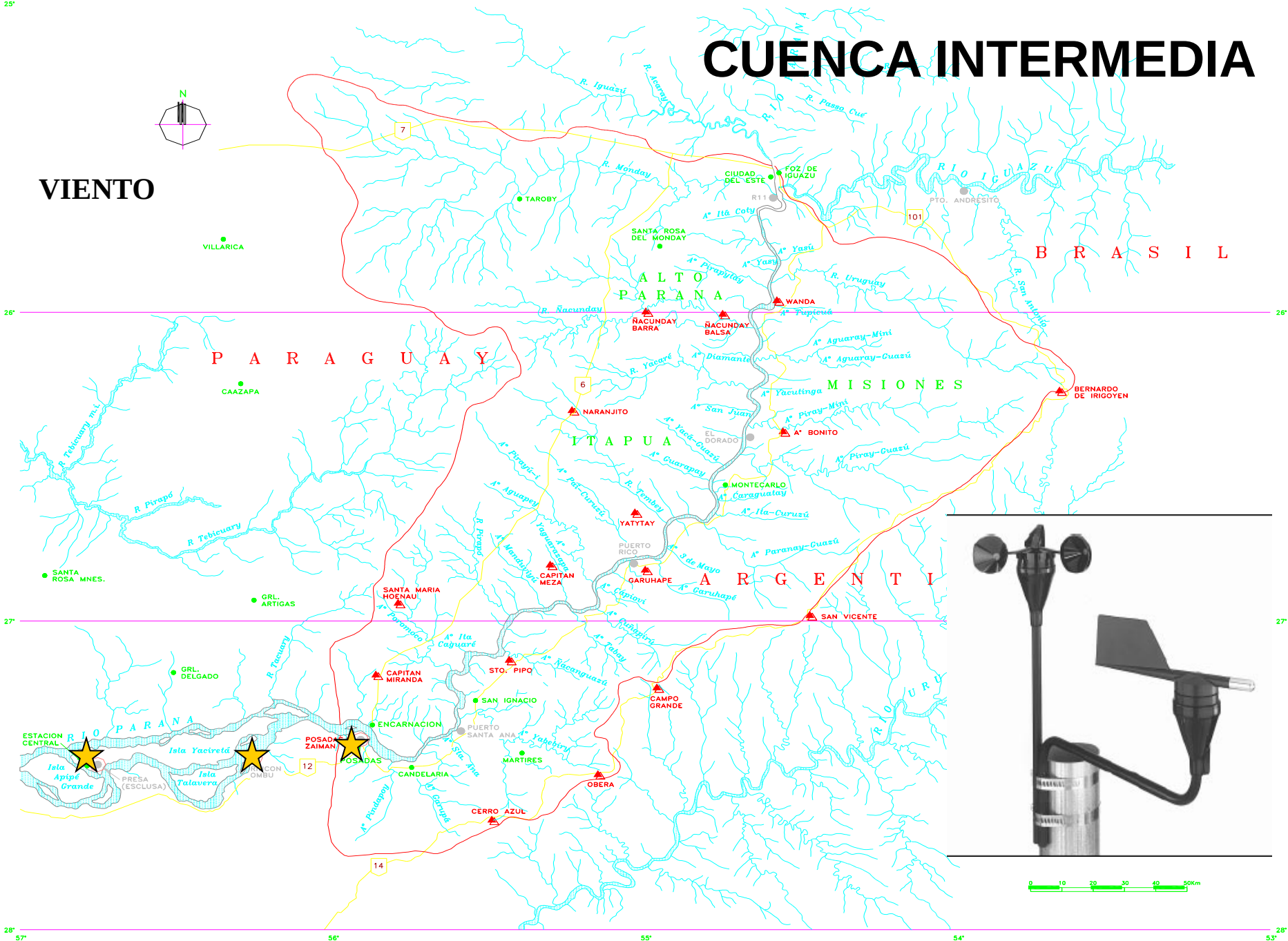
CUENCA INTERMEDIA

PRECIPITACION

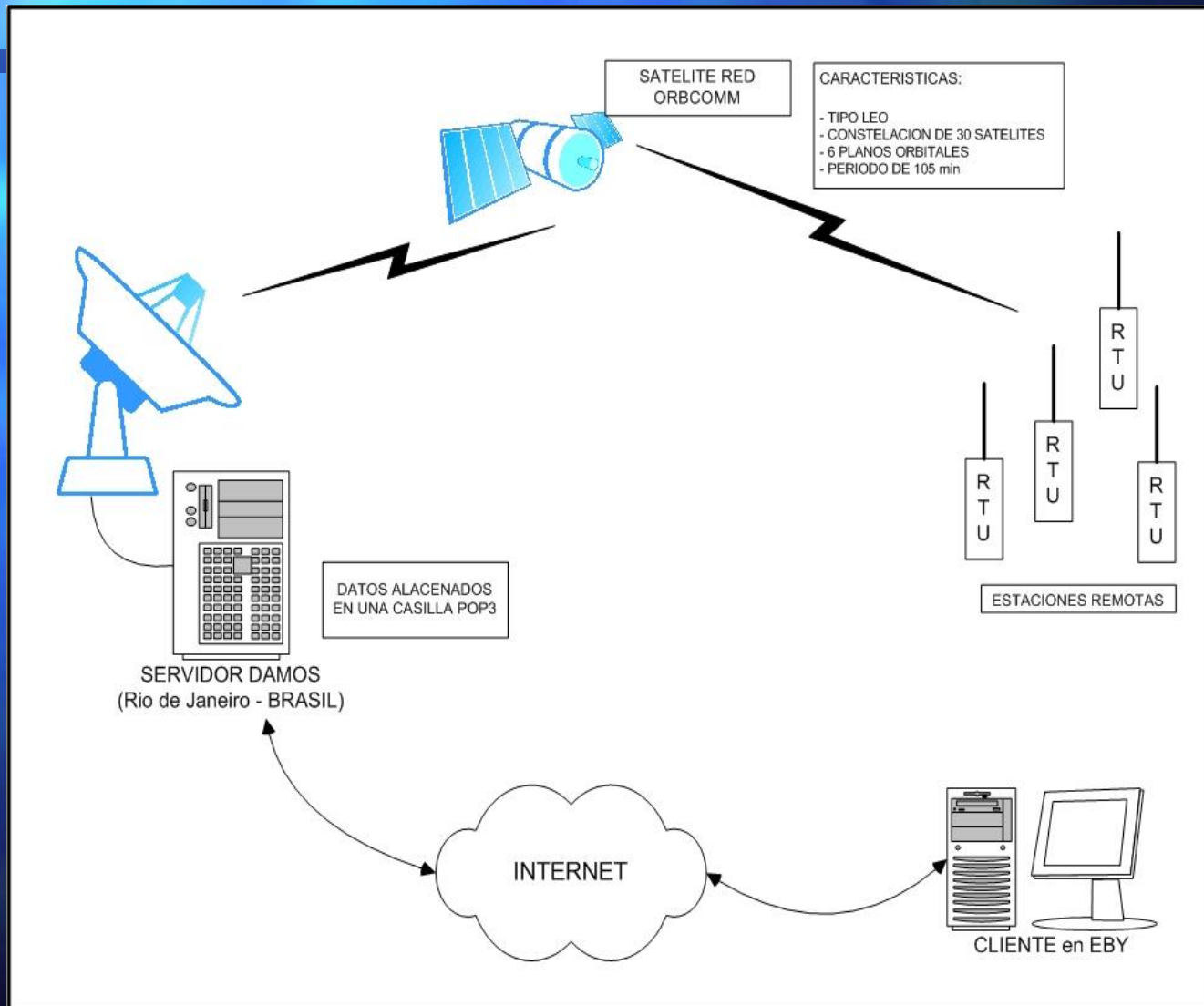


CUENCA INTERMEDIA

VIENTO



Esquema de funcionamiento del Sistema



Estación Pluviométrica



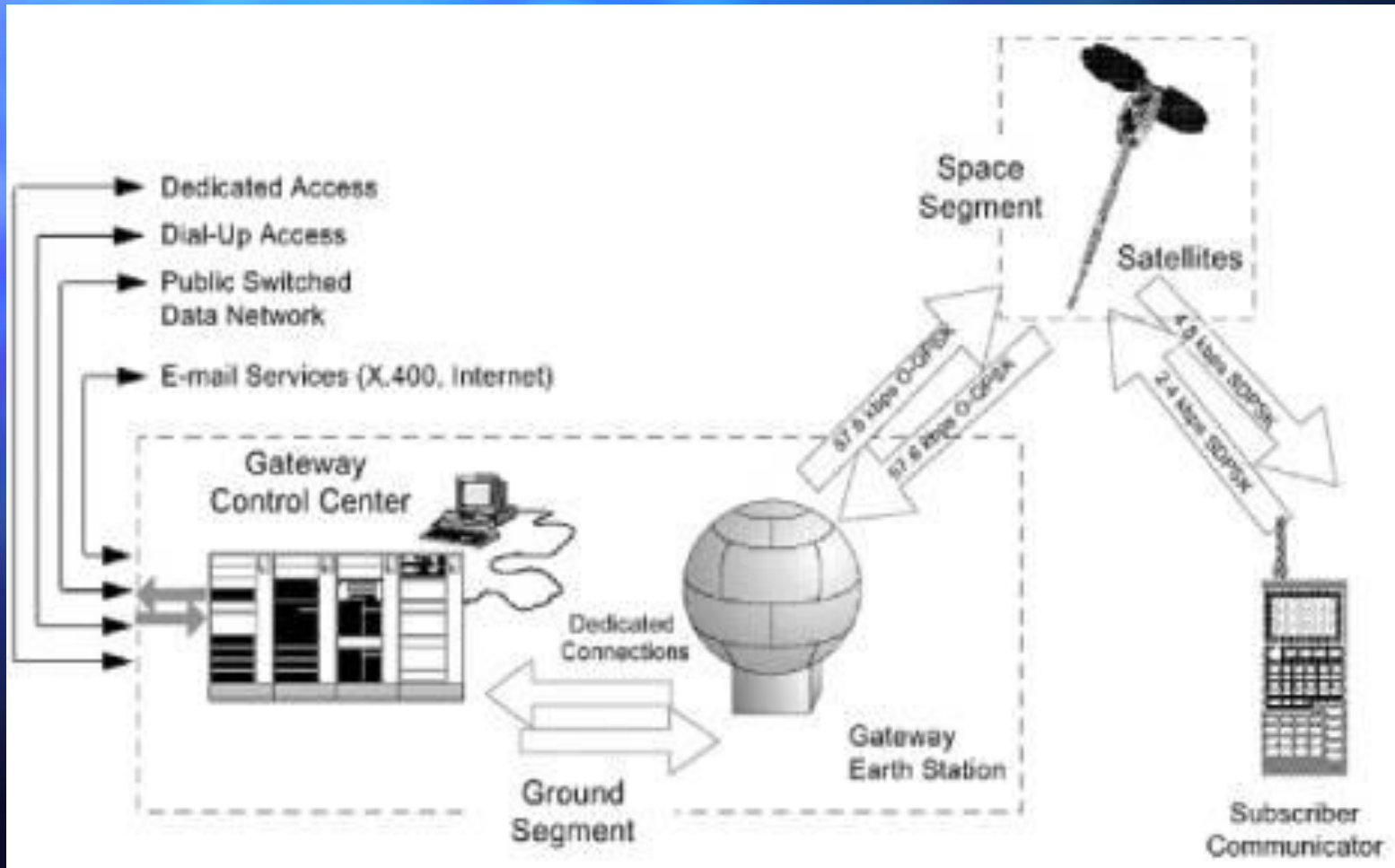
- **Los sensores que se utilizan en esta RED son:**
 - Nivel de agua (Sonda de Presión)
 - Precipitación (Tipping Bucket)
 - Velocidad de viento (Tacogenerador)
 - Dirección de viento (Potenciométrico)
 - Tensión de batería (Sensor interno)



Sistema ORBCOMM

- **Orbcomm es un sistema de comunicaciones bidireccionales y móviles que permite la transmisión de datos por paquetes que no requieren volúmenes de tráfico masivo. Constituye la primera Red Satelital Global de Comunicaciones Digitales Móviles de Satélites de Orbita Baja. Las características principales de este sistema son:**
 - **Cobertura mundial.**
 - **Expandible en forma ilimitada.**
 - **Amplia disponibilidad.**
 - **Comunicaciones bidireccionales.**
 - **Bajos costos.**
 - **Antenas simples omnidireccionales, de gran flexibilidad.**
 - **Simplificación de equipamiento.**

Sistema ORBCOMM



Estación Maestra

- La Maestra cuenta con las utilidades para recibir los datos enviados por las remotas, ejecutar comandos sobre las mismas y mostrar los datos disponibles.
- Cuenta con una base de datos que en principio está implementada en Microsoft Access, pero al ser accedida mediante ODBC puede montarse sobre cualquier otra base de datos (MS SQL Server, Oracle, Pervasive, DB2, Informix, etc).
- El software se elaboró usando Delphi 7.

INFRAESTRUCTURA TERRESTRE



• Estaciones Terrenas (GES)

• Central de Control y Operaciones (GCC)

• Disponibilidad del Sistema



t Anterior: 01/09/2006 00hs. -*. t Actual: 02/11/2006 09hs. -*. t Real: 03/11/2006 08:00hs. -*. t Final: 04/11/2006 08hs.

Cerrar Sesión

Mapa

Estaciones

R. Modelo

Histórico

Herram.

Salir

Mapa

Estado de Estaciones

Resultados del Modelo

Histórico

Herramientas

Mapa

Cuencas

Argentina 1

Paraguay 1

Argentina 2

Paraguay 2

Argentina 3

Paraguay 3

Argentina 4

Paraguay 4

Argentina 5

Paraguay 5

Argentina 6

Paraguay 6

Argentina 7

Paraguay 7

Embalse

Estaciones

Presa

Rincón Ombú

Posadas

Posadas Zaimán (INTA)

Capitán Miranda

Pto. Santa Ana

Cerro Azul

Oberá

Santo Pipó

Campo Grande

Hohenau

Capitán Meza

Yatutav

03/11/2006 08:51:19 El pluviómetro de la Estación Bernardo de Irigoyen no transmite datos.

03/11/2006 08:51:19 El pluviómetro de la Estación Colonia Naranjal no transmite datos.

03/11/2006 08:51:19 El pluviómetro de la Estación Mbareté no transmite datos.

03/11/2006 08:51:19 El pluviómetro de la Estación Wanda no transmite datos.

03/11/2006 08:51:22 Terminó de revisar datos.

03/11/2006 08:56:01 Conecta Usuario

03/11/2006 08:56:12 Conecta Usuario: carlos

03/11/2006 08:56:13 Pantalla habilitada

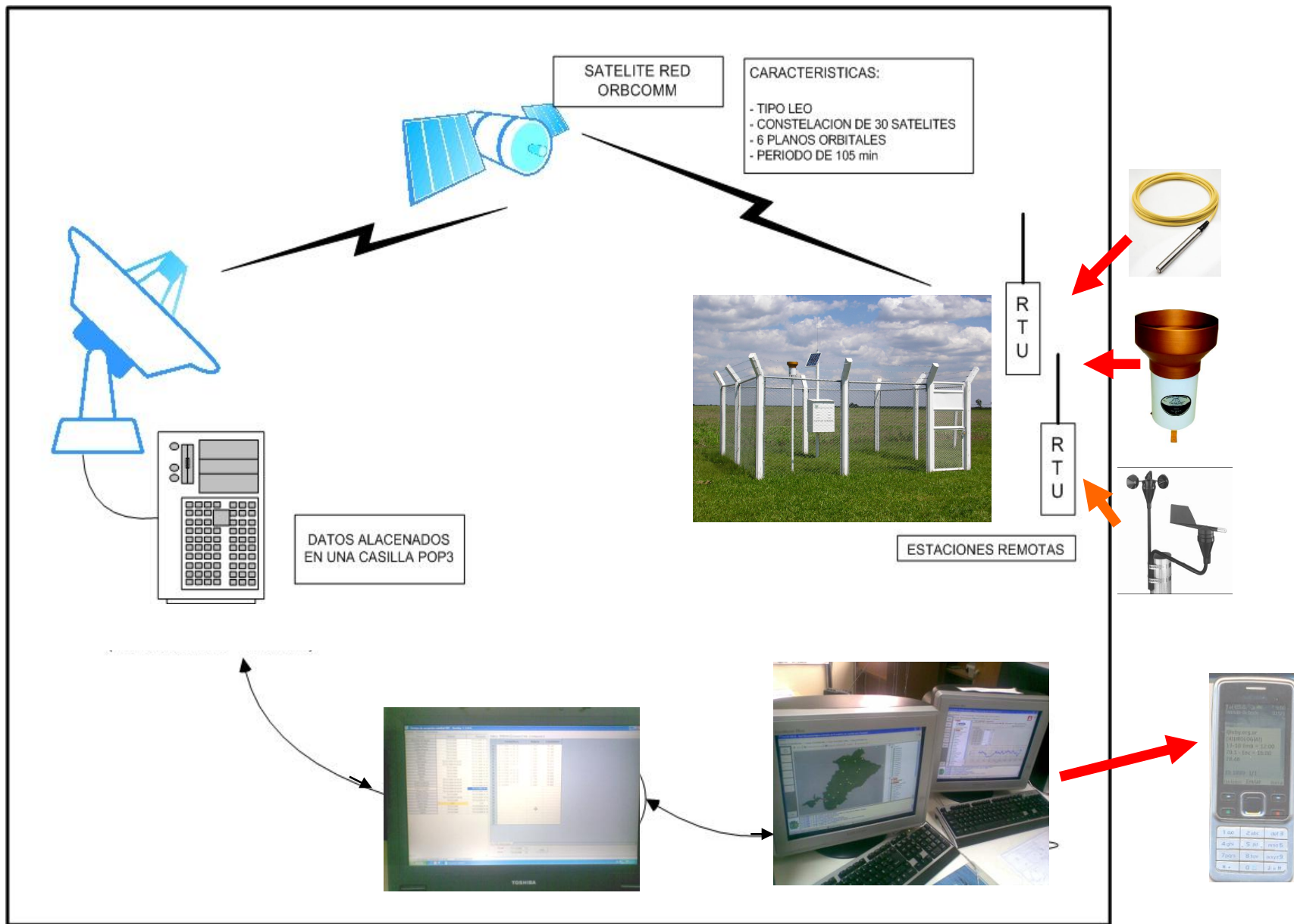
Inicio

Internet Explorer

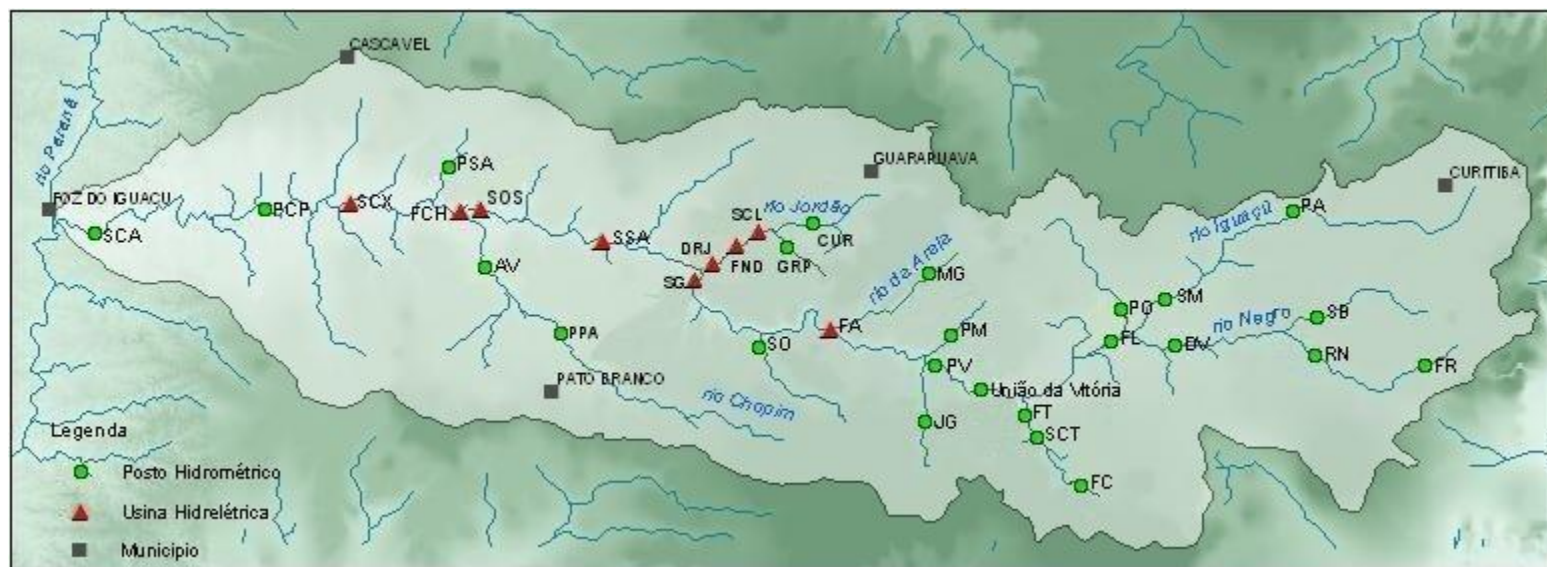
ProYACYRETÁ

ES

11:09



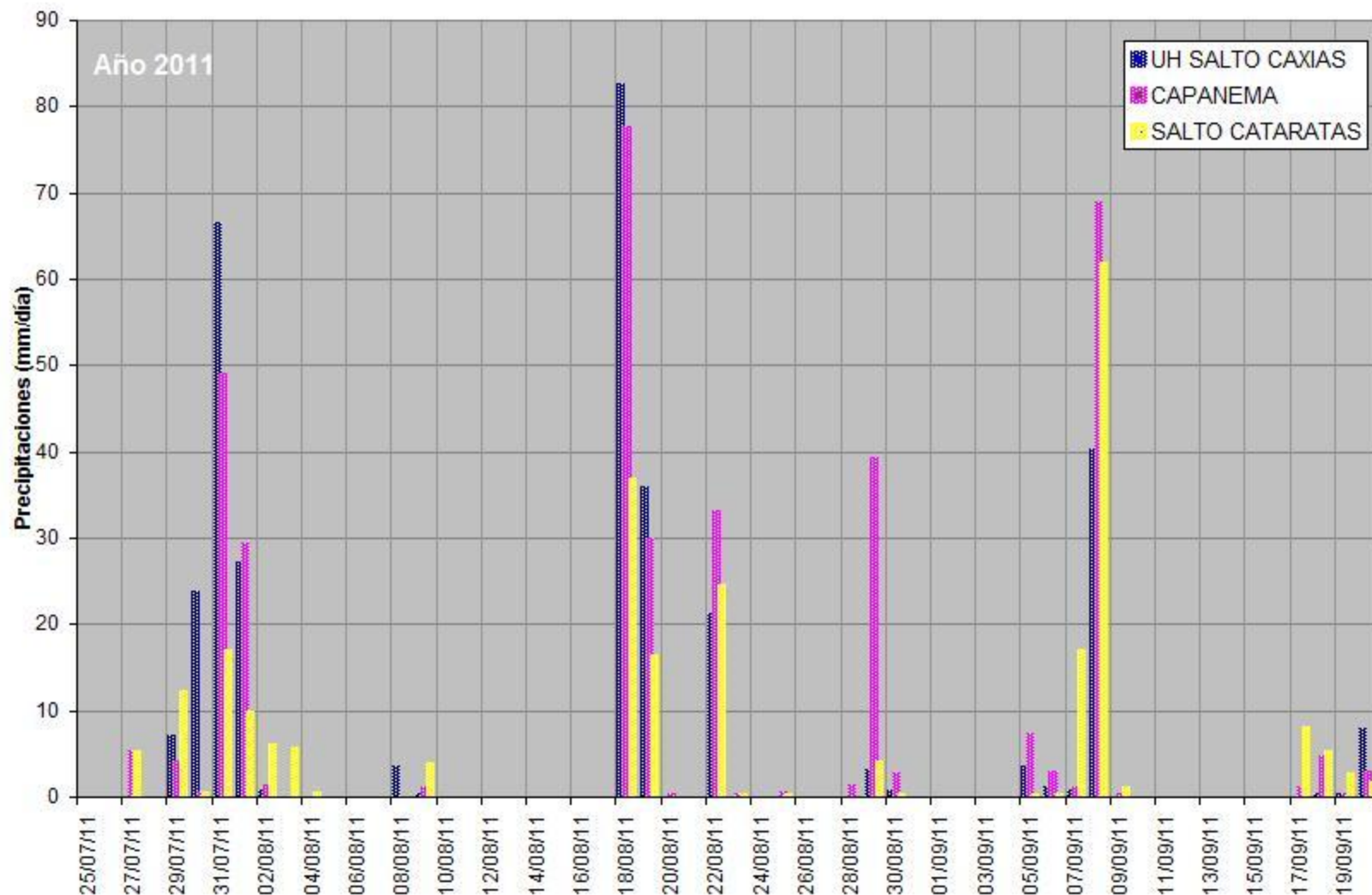
Cuenca Rio Iguazu



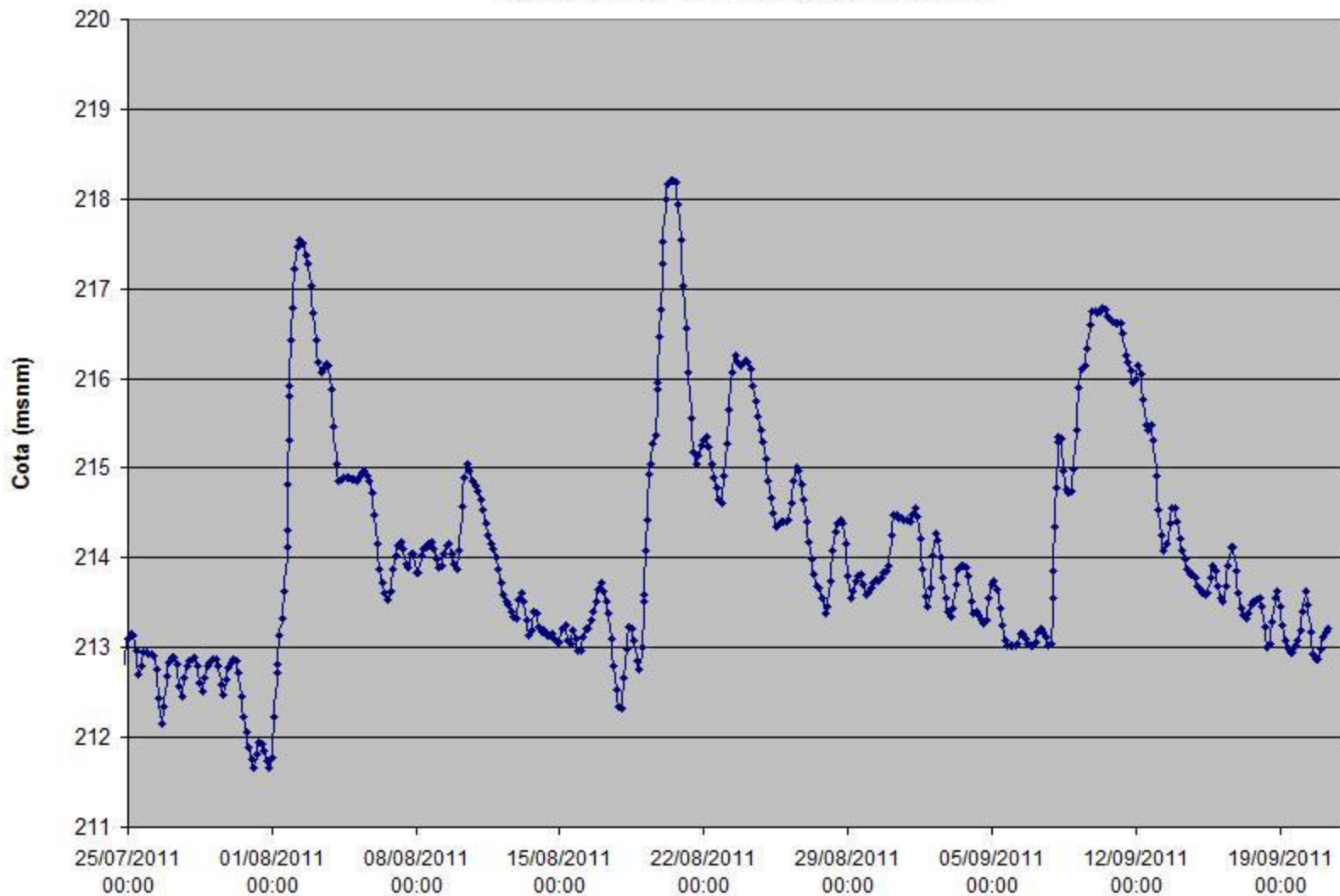
Río Iguazú: UH Salto Caxias, Puesto Capanema y Cataratas

Registros de Precipitación Acumulada en 24 hs

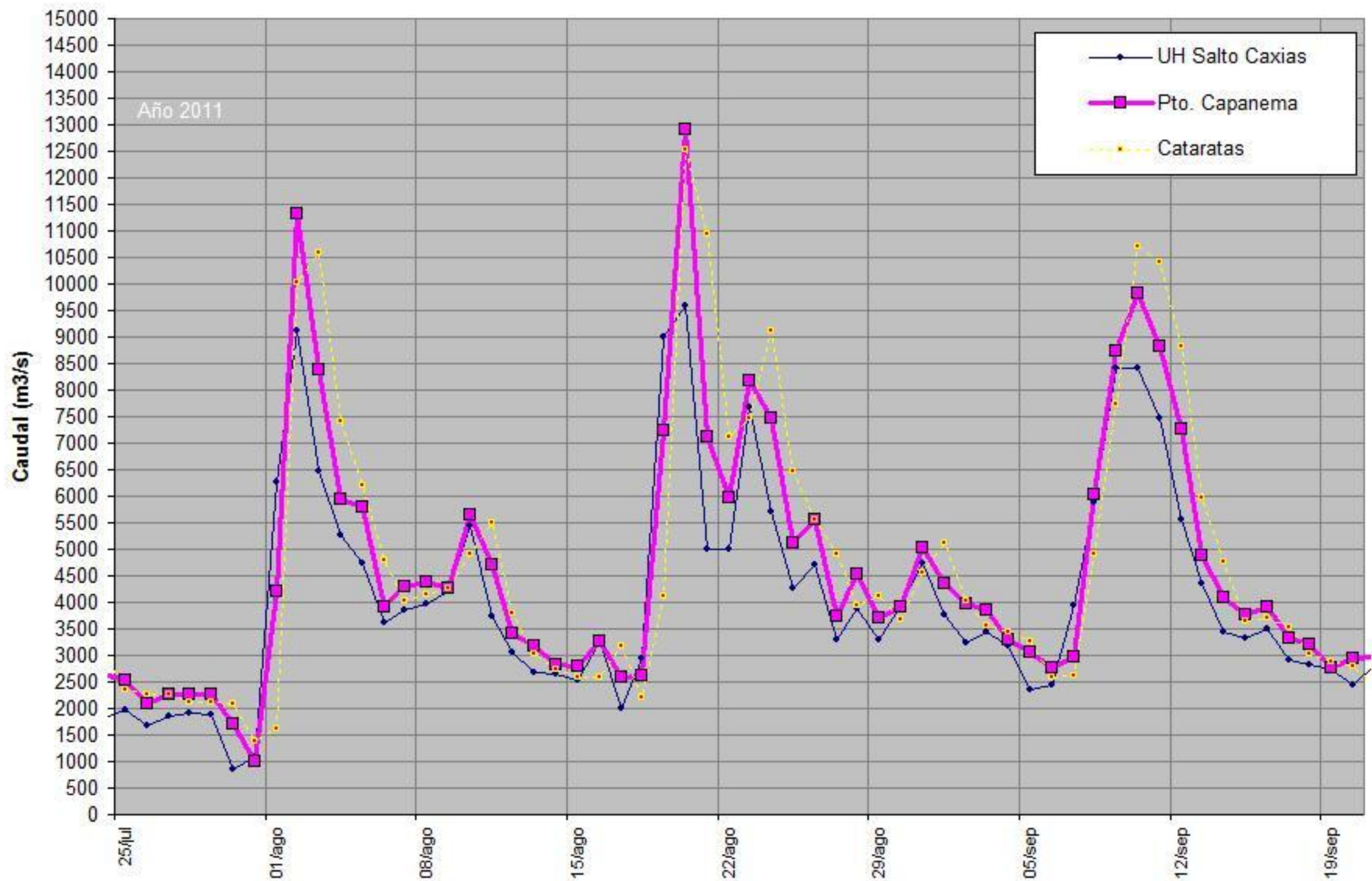
Periodo: 25/Julio-20/Setiembre 2011



RED HIDROMETEOROLÓGICA YACYRETÁ
Alturas Registradas en Pto. Andresito (msnm)
Valores Horarios - Periodo: Julio - Setiembre 2011



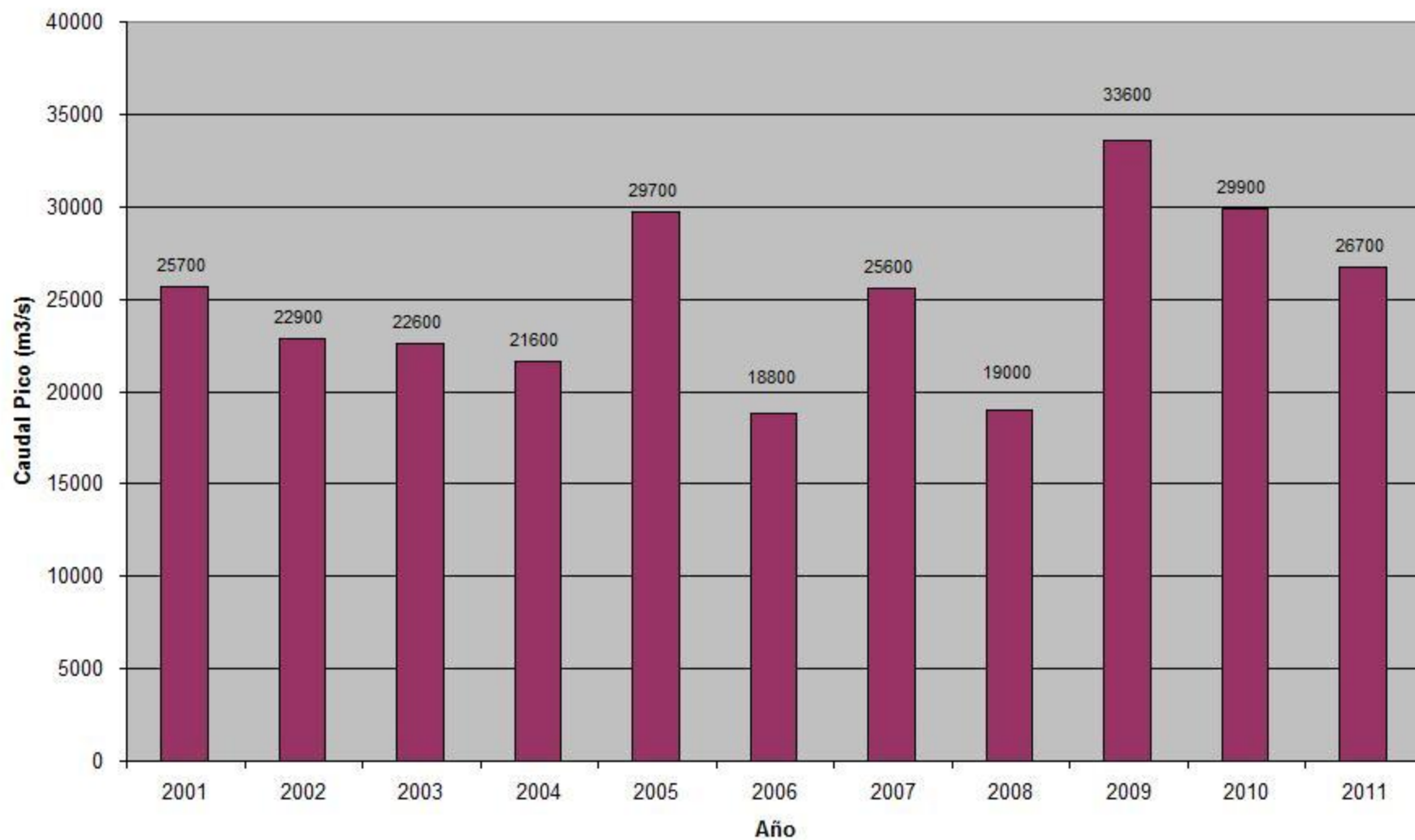
Monitoreo del Río Iguazú (Caudales Medios Diarios)



Caudales Pico (Valores Medios Diarios)

Río Paraná - Posadas

Periodo: 2001 - 2011





Gestión de Recursos Hídricos en una Cuenca Afluyente del Rio Paraná

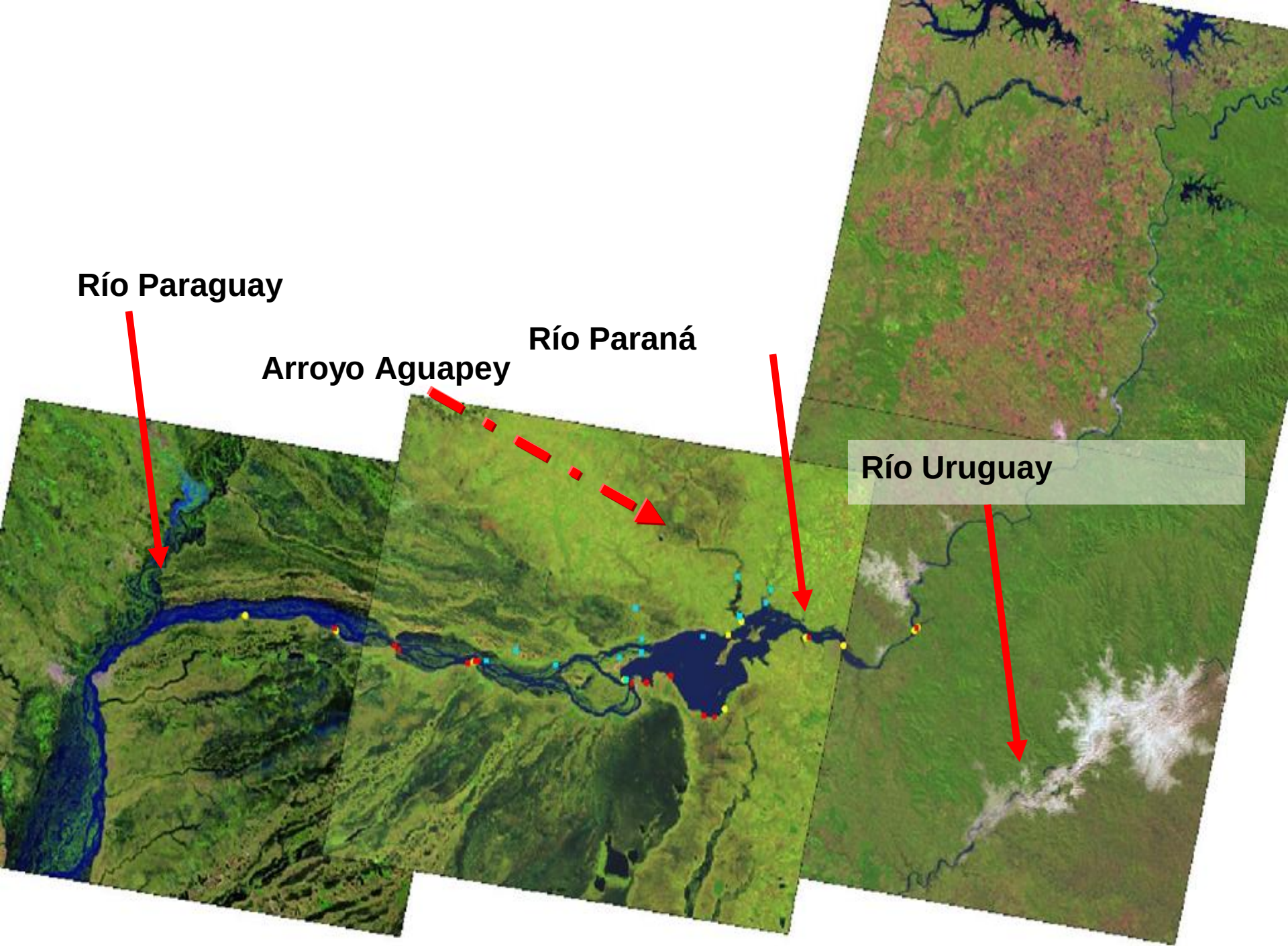


Río Paraguay

Arroyo Aguapey

Río Paraná

Río Uruguay





- Área de la Cuenca: 1650 Km²
- Precipitación media: 1700 mm







Arroyo Aguapey - Cauce natural

- CAUDAL MEDIO ANUAL 30 m³/s
- CRECIDA ANUAL 100 m³/s
- CRECIDA 10 AÑOS 270 m³/s
- CRECIDA 1.000 AÑOS 700 m³/s



PARAGUAY

CANAL DE ENLACE

ARROYO TACUARY

ARROYO AGUAPEY

PRESA DE CIERRE

CANAL DE PIE DE PRESA
(CONSTRUIDO)

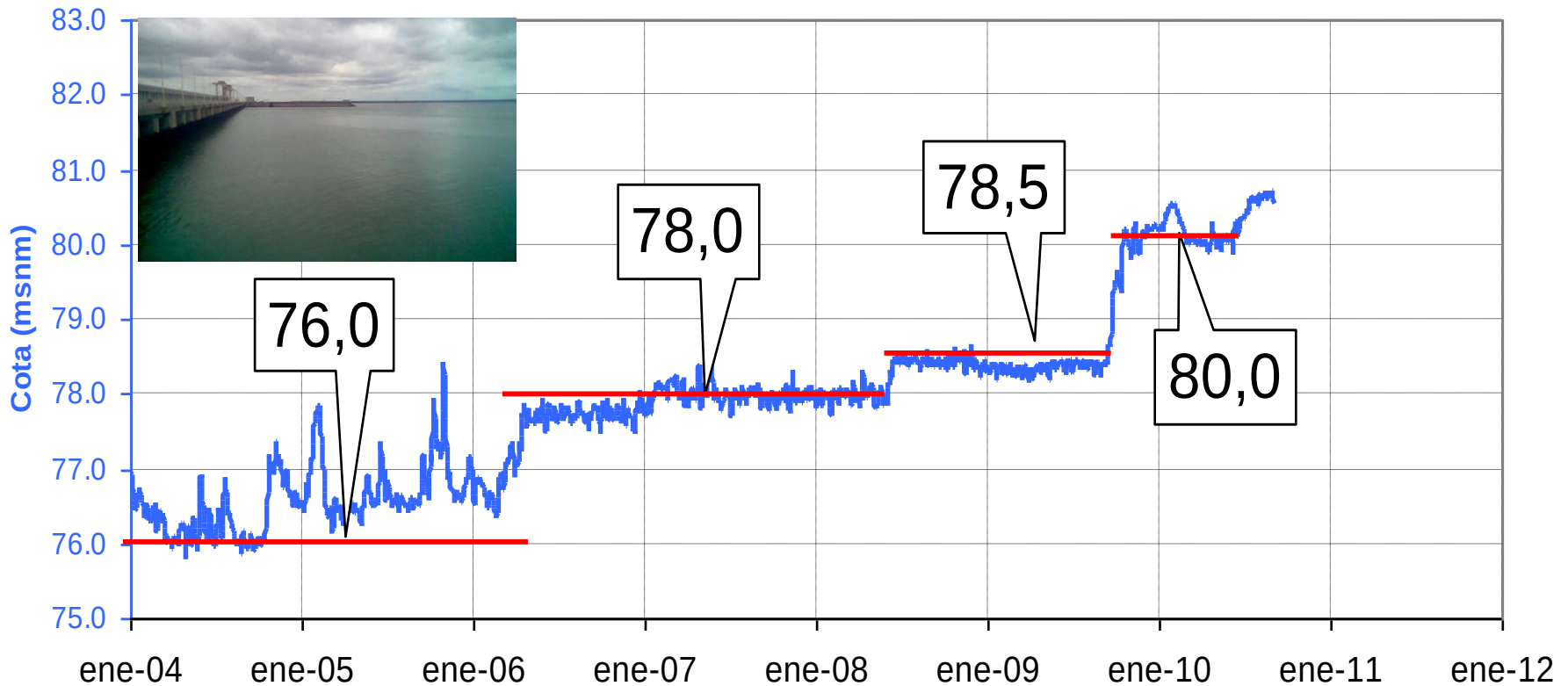
EMBALSE YACYRETA

ARGENTINA



Evolución de los Niveles del Embalse CHY

Alturas hidrométricas río Paraná (Posadas-Encarnación) - Años 2004 - 2010





DISPOSICION - OBRAS DE AGUAPEY





PASARELA PARA ANIMALES



PROTECCIÓN VEGETAL
(Pasto)



PROTECCIÓN DE ENROCADO



TRAMO EXCAVADO EN SUELO



TRAMO EXCAVADO EN ROCA (BASALTO)



ESTRUCTURA DE CONTROL Y PUENTE



Ing. Lucas Federico Chamorro Vega

Dpto. Técnico, Sector Hidrología



FIN DE LA PRESENTACION