

*EL PANTANAL MATOGROSENSE Y  
SU INCIDENCIA EN LA CUENCA  
DEL PLATA*



**DRA. ANA MARÍA CASTILLO CLERICI  
COORDINADORA TÉCNICA ADJUNTA  
PROGRAMA MARCO-CIC  
(ANA.CLERICI@GMAIL.COM)  
GAEA-JUNIO 2015**







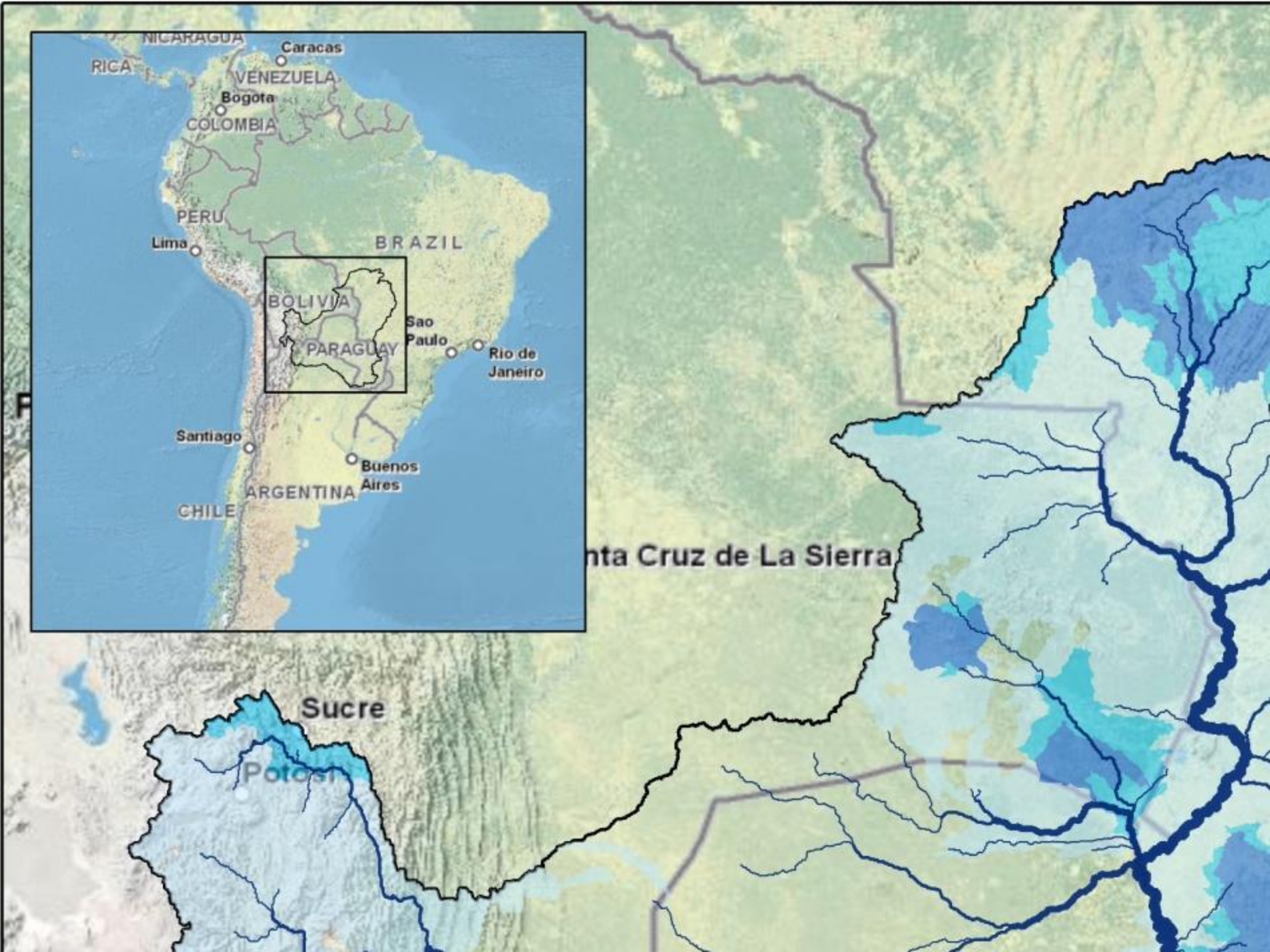
# Localización y Origen del Pantanal



- *El Pantanal es una Cuenca sedimentaria cuaternaria que se localiza en la Cuenca Alta del Río Paraguay, en la región Centro-Oeste de Brasil, en los Estados de Mato Grosso y Mato Grosso do Sul con extensión en Bolivia y Paraguay.*
- *Es una gran planicie inundable sazonal de 140.000 km<sup>2</sup> en Brasil y un total de 220.000 km<sup>2</sup> compartido con los otros países, la cota varía de 90 a 200 m.*





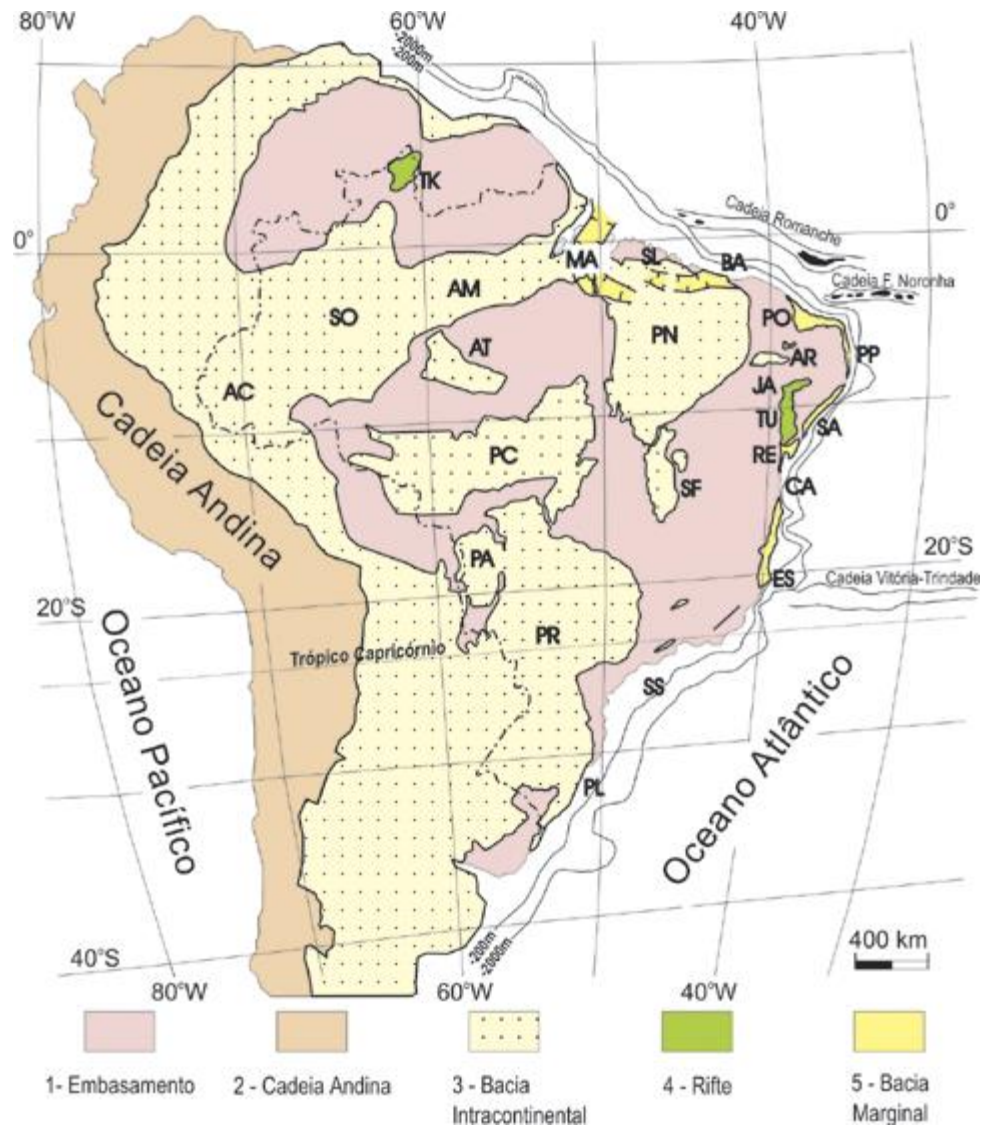




# Origen del Pantanal



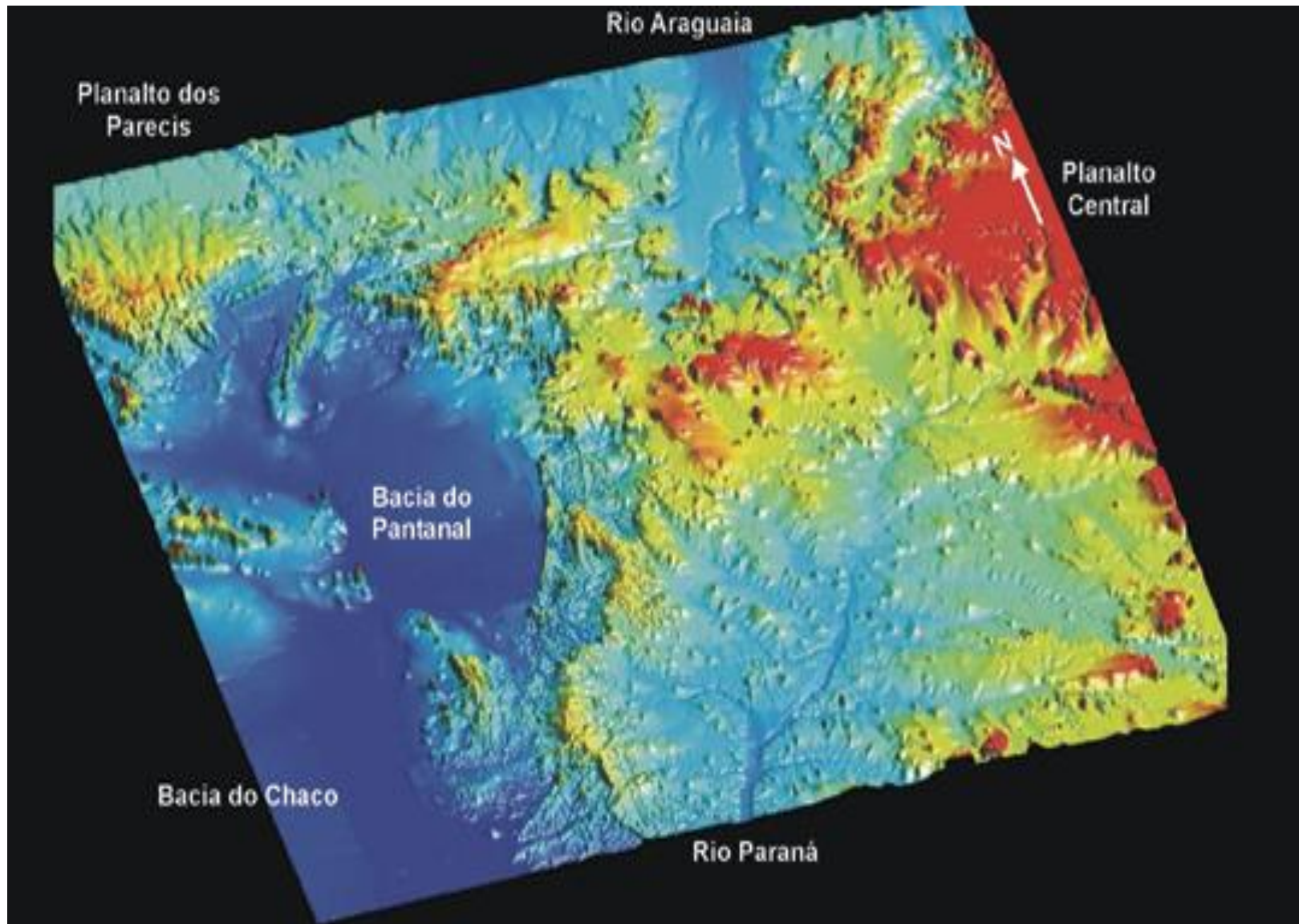
- *Varios autores coinciden al respecto de su origen con la tectónica de placas (Ab' Saber, 1939, Almeida, 1945-65, Ruellan, 1952, Shiraiwa 1994, Ussami et al. 1999, Assine, 2004), con altos y rebajamientos en esta parte del Continente.*
- *En el Cretácico (145 m.a.) no existía todavía el pantanal como se conoce hoy porque estaba erguida el Alto Paraguay, una cadena montañosa parecida a los Andes. Recién a partir del Cenozoico (65,5 m.a.) esta parte del continente se rebaja por un mecanismo de compensación debido al levantamiento de los Andes y se forma la cuenca del Pantanal.*



# Origen del Pantanal



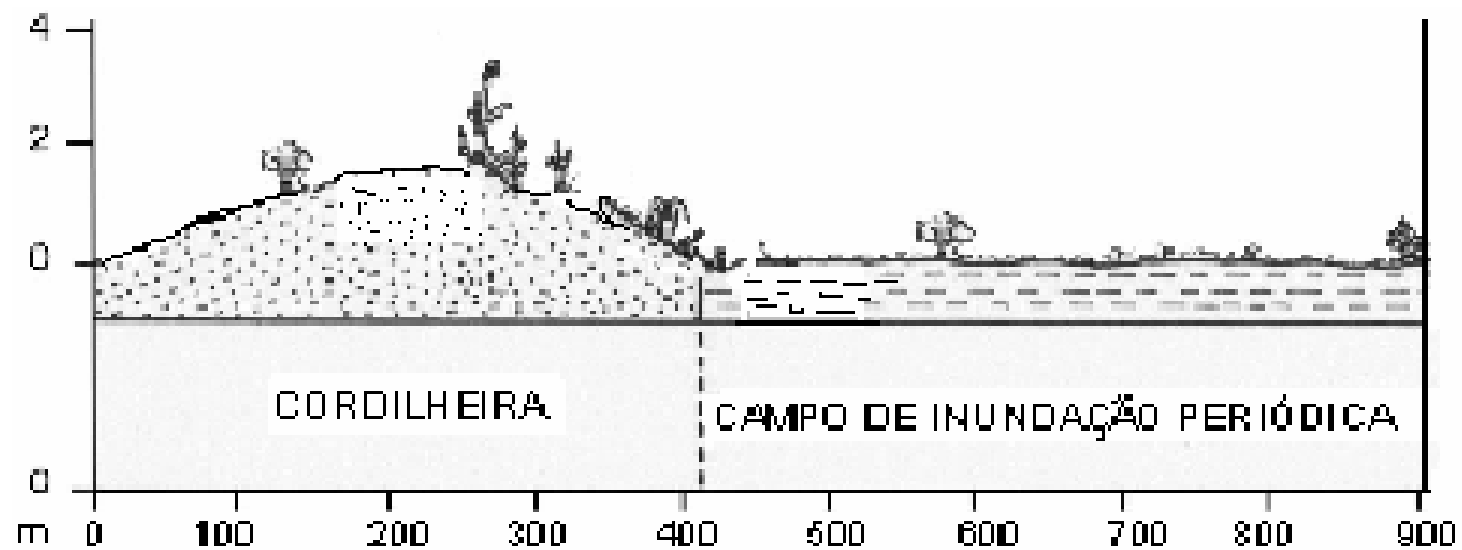
- Posteriormente, se produce un segundo hundimiento que se inició hace 3 millones de años atrás (en el Terciario Superior-Cuaternario) donde se formaron los lagos del borde Este del pantanal brasileiro.
- La sedimentación en toda la cuenca es básicamente siliceclástica, son esencialmente areniscas gruesas y conglomerados en la base, afinándose a arenas cuarzosas a medida que se aproximan al topo (Weyler, 1962; 1964), son el resultado de los procesos morfo-estructurales y erosivos adyacentes que actúan en el entorno, el área fuente viene de la región Este y Norte de Brasil (Assine, 2004).



# Sedimentación del Pantanal



- Estratigráficamente, el Pantanal Mato-grosense está constituido por la Formación Pantanal y Depósitos Detríticos y Aluviales. En estudios realizados por Figueiredo y Olivati (1974) fueron clasificados tres niveles para esta Formación;
- El primero, topográficamente mas elevado, seria constituido por arenas inconsolidadas, de granulometria fina a média, intercalada por materiales siltico-arcillosos. El segundo nivel está formado por las terrazas aluvionares sub-recientes, constituidos por limos, arcillas y arenas finas. El último nivel, está constituido por una planicie mas rebajada, formado por sedimentos irregulares siltico-arcillosos y groseros, son los depositados recientemente por el rio Paraguay y sus afluentes.



Escala  
0 2m Vertical  
0 100m Horizontal

# Sedimentación del Pantanal



- El espesor de la sedimentación es variable de acuerdo a los pozos realizados por la PETROBRÁS y que según Weyler (1962) estima que la Formación Pantanal puede variar entre los 40 y 3.000m y recubre discordantemente a las rocas del Grupo Alto Paraguay (basamento).

# Geomorfología



- Desde el punto de vista geomorfológico, el Pantanal constiye una vasta superficie rebajada, con dos aspectos distintos; las planícies y las áreas de acumulación inundables.
- Las planícies de inundación comprende las planícies fluviales y fluvio-lacustres y se relaciona al río Paraguay y sus afluentes.
- Las áreas de acumulación inundables se encuentran em posición interfluvial en relación al drenaje.

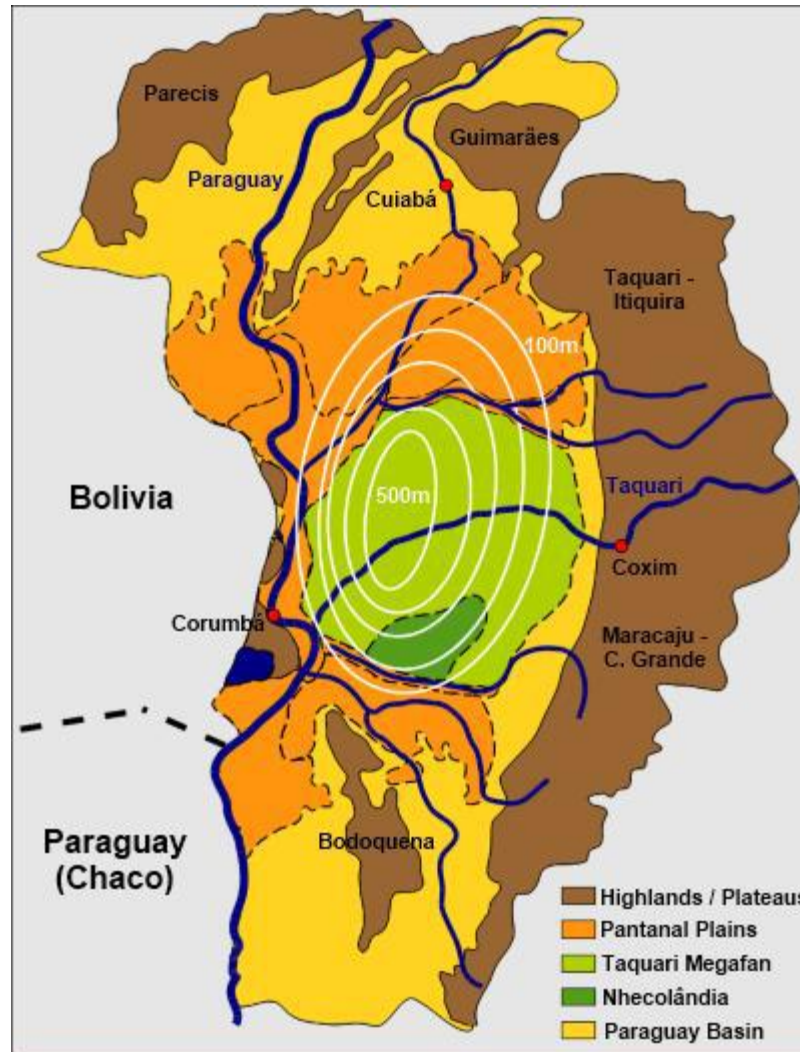




# Geomorfología



- Em la parte sur del Pantanal, debido a su propia origen por subsidencia, presenta algunos controles geológicos en las márgenes, se verifican algunos afloramientos rocosos en el lecho del río Paraguay, formando barreras naturales que contribuyen el retardo del flujo fluviales y, consecuentemente, mantienen al Pantanal periodicamente inundado.

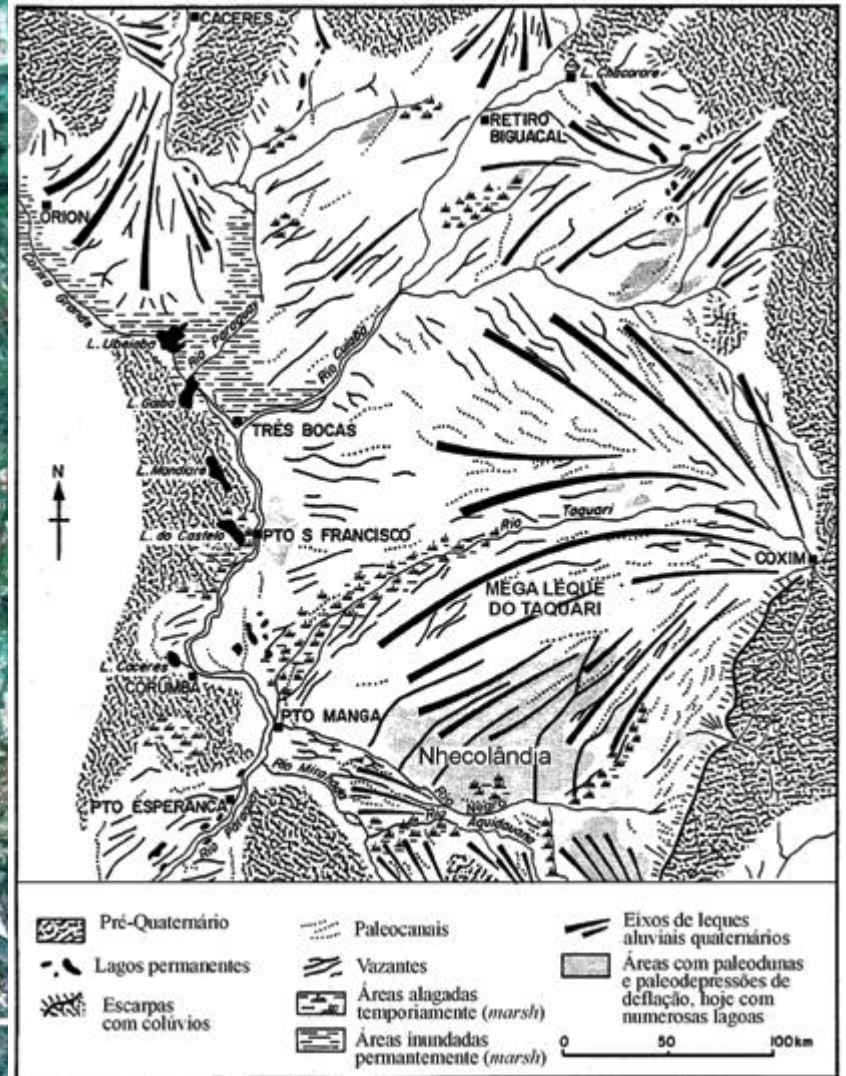




# Geomorfología



- Los sistemas deposicionales continúan activos y grande han sido las modificaciones en los cursos de los ríos, especialmente del río Tacuari em Brasil, que viene siendo palco de espetaculares transformaciones en las últimas décadas, en una dinámica sedimentaria en parte acelerada por la acción antrópica.
- En un paisaje mutante como el del Pantanal, el
- conocimiento de la historia geológica de la región y del funcionamiento de los diversos sistemas actuantes puede contribuir significativamente para la ocupación racional y preservación de uno de los mayores ecosistemas del mundo.



# Relieve



- El relieve actual está esculpido por los procesos erosivos que actúan y rebajan las superficies del entorno, donde las superficies elevadas son las áreas fuentes de agua y sedimentos para el pantanal.
- En la actualidad el pantanal constituye una extensa planicie de acumulación, con una topografía plana y alagada periódicamente, que tiene al río Paraguay y sus afluentes como principal medio de transporte de agua y sedimentos. Este complejo sistema también representa un gran colector y regulador de las aguas del Alto Paraguay.

# Influencia del Clima en la Fauna



- El Pantanal ya tuvo su fauna bastante diferenciada a lo largo de su historia geológica – evolución vs clima
- Cerca de 18 mil años atrás, el clima era mas frio y seco
- Hace 10 mil años atrás – mas caliente y húmedo
- A 4 mil años atrás – una fase mas fria y seca
- El biota fue influenciado por estas variaciones, con procesos de extinción y recolonización a partir de Biomas vecinos.



# Fauna



- Predominando las especies del Cerrado como los mamíferos, del Chaco (aves), Amazonas (aves) y de la Selva Misionera Paranaense (aves, murciélagos)
- Número de especies
- –Invertebrados – poco conocidos
- –Peces – 269 (Britski et al. 2007)
- –Anfibios – 44 (Strussmann et al., 2007)
- –Reptiles - 127 (Strussmann et al. 2007)
- –Aves – 582 (Nunes, 2011)
- –Mamíferos – 152 (Tomas et al. 2011)



# Actividades Económicas



- Las Principales actividades económicas del Pantanal:
- –Pecuária
- –Pesca
- –Turismo
- –Mineración
- Atividade económicas en el entorno del Pantanal:
- –Agricultura/pecuária
- –Energía – Cañaverales, hidroeléctricas
- –Industrias
- –Mineración

# Fauna en peligro



- Especies amenazadas, vulnerables o en peligro
- Mamíferos – 36 especies
- Aves – 188 especies
- Reptiles y anfibios – ninguno
- Peces – ninguno
- Invertebrados – escarabajo com cuernos  
(*Megasoma acteon gigas*)

# Fauna en peligro por actividades antrópicas



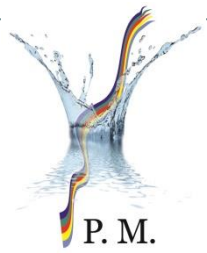
- –Onzas pintada y parda (caza punitiva)
- –Nutria – caza para exportación de pieles
- –Papagallo azul – contrabando de animales vivos, impactos em sitios de nidificación
- –Yacaré – caza furtiva hasta el inicio de la década de 1990

# Actividades extra Pantanal



- Actividades extra Pantanal que pueden alterar el ecosistema:
  - –Hidroeléctricas – potenciales alteraciones en los habitats de especies acuáticas o semiacuáticas – nutrientes, comportamiento hidrológico
  - –Contaminación – alteración en la cadena trófica
  - –Mineración – colmatación y pulición
  - –Agricultura/pecuaria – contaminación, erosión y colmatación.
  - –Desarrollo urbano - contaminación





PROGRAMA MARCO PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE  
LOS RECURSOS HÍDRICOS DE LA CUENCA DEL PLATA,  
EN RELACIÓN CON LOS EFECTOS DE LA VARIABILIDAD Y  
EL CAMBIO CLIMÁTICO

PROGRAMA MARCO PARA GESTÃO SUSTENTAVEL DOS  
RECURSOS HIDRICOS DA BACIA DO PRATA,  
CONSIDERANDO OS EFEITOS DECORRENTES DA  
VARIABILIDADE E MUDANÇAS DO CLIMA

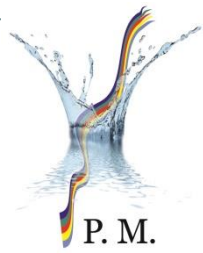


**El Programa Marco (PM) para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Plata en Relación con los Efectos de la Variabilidad y el Cambio Climático nació para el fortalecimiento del Comité Intergubernamental Coordinador (CIC) de la Cuenca del Plata.**

**El CIC está conformado por 5 países; Argentina, Brasil, Bolivia, Paraguay y Uruguay. Tiene un área territorial de más de 3 millones de Km.**







PROGRAMA MARCO PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE  
LOS RECURSOS HÍDRICOS DE LA CUENCA DEL PLATA,  
EN RELACIÓN CON LOS EFECTOS DE LA VARIABILIDAD Y  
EL CAMBIO CLIMÁTICO

PROGRAMA MARCO PARA GESTÃO SUSTENTAVEL DOS  
RECURSOS HIDRICOS DA BACIA DO PRATA,  
CONSIDERANDO OS EFEITOS DECORRENTES DA  
VARIABILIDADE E MUDANÇAS DO CLIMA

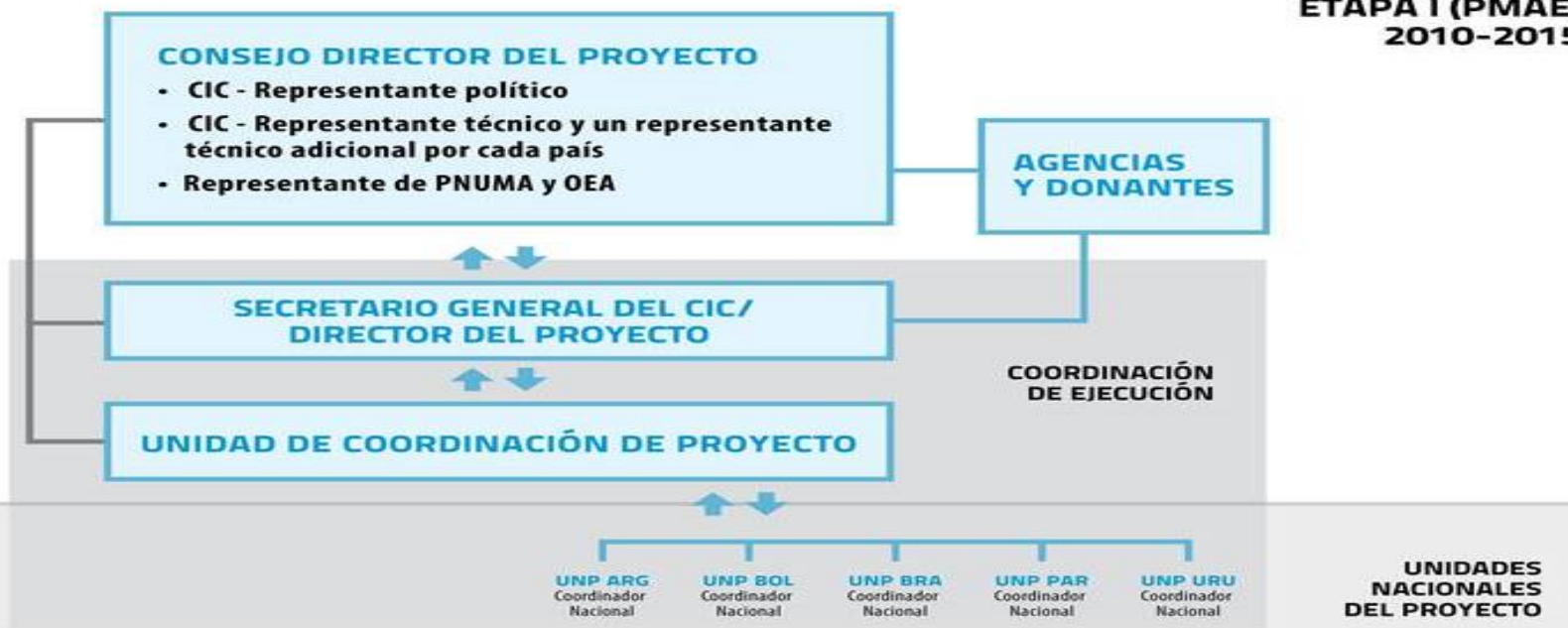


El Programa Marco de Acciones Estrategicas posee cuatro componentes: *(a) Fortalecimiento de la Capacidad de Cooperación Integrada de los Recursos Hídricos; (b) Gestión Integrada de los Recursos Hídricos; (c) Sistema de Predicción Hydroclimática; (d) Preparación del Programa de Acciones Estratégicas.*



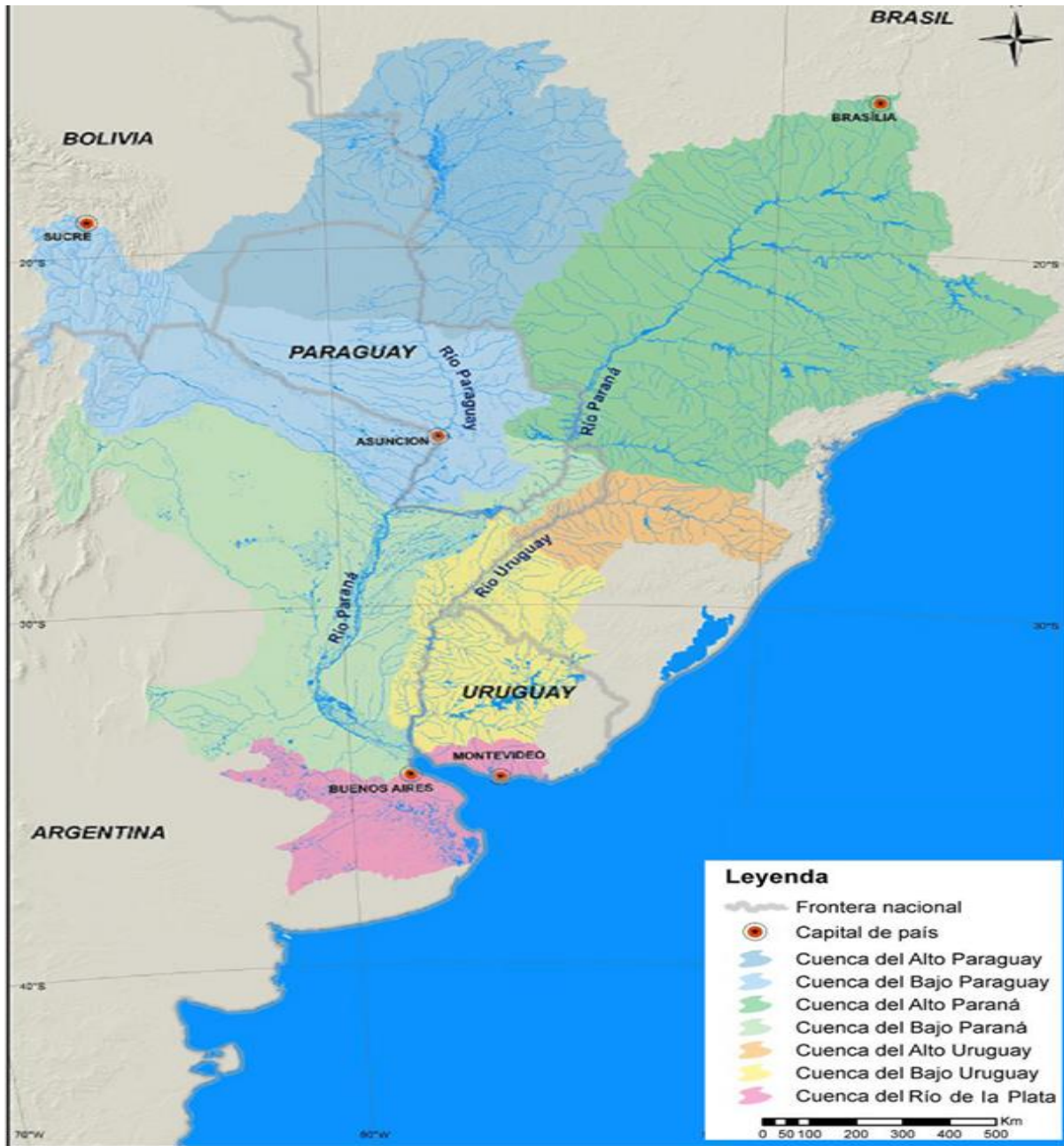
## CIC - CUENCA DEL PLATA

ETAPA I (PMAE)  
2010-2015

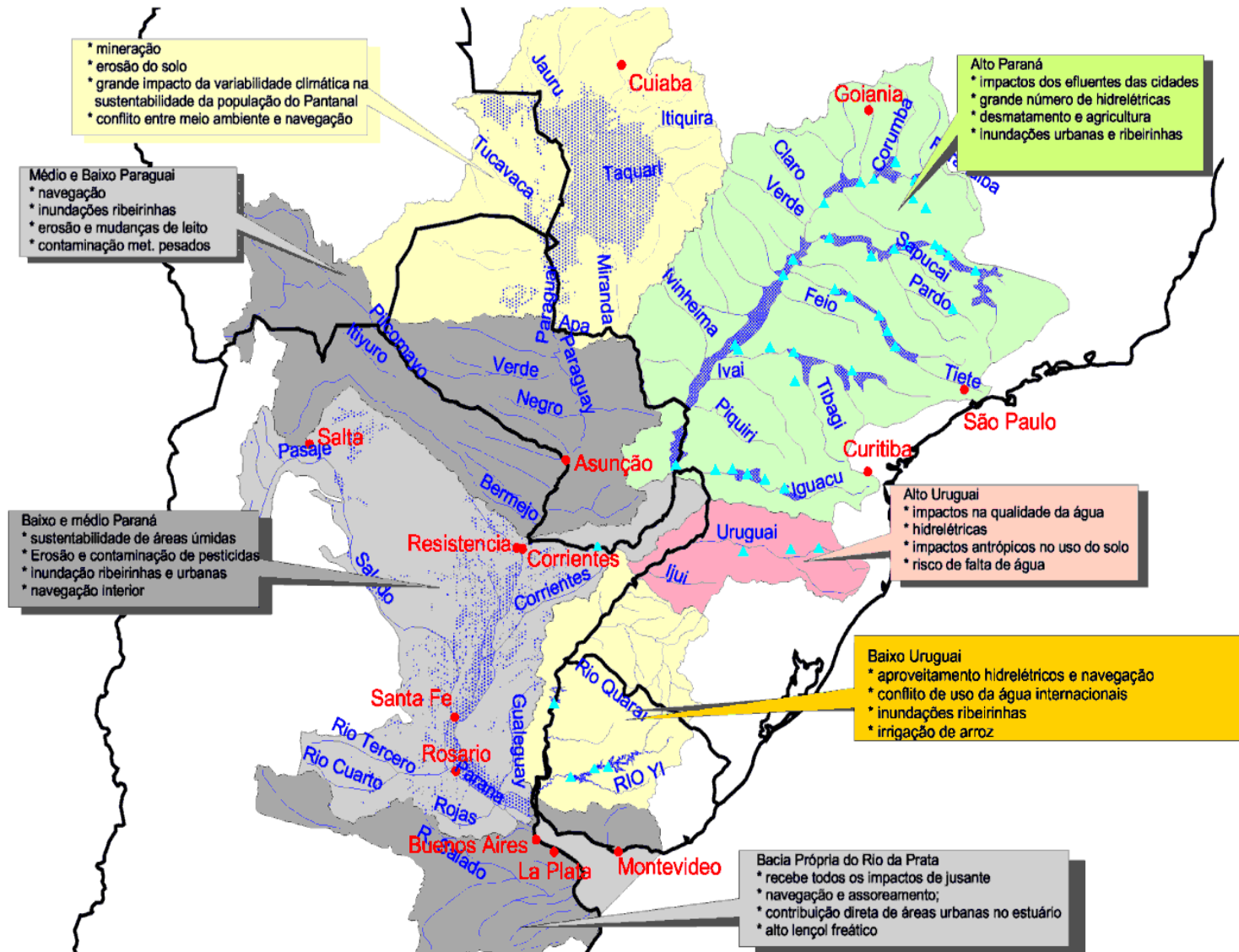


### GRUPOS TEMÁTICOS

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| Marco Legal                                     | X | X | X | X | X |
| Sistema Soporte para la Toma de Decisiones      | X | X | X | X | X |
| Participación Pública, Comunicación y Educación | X | X | X | X | X |
| Balance Hídrico Integrado                       | X | X | X | X | X |
| Calidad y Cantidad de Agua                      | X | X | X | X | X |
| Aguas Subterráneas                              | X | X | X | X | X |
| Ecosistemas Acuáticos                           | X | X | X | X | X |
| Degradación de la Tierra                        | X | X | X | X | X |
| Oportunidades para el Desarrollo Sostenible     | X | X | X | X | X |
| Proyectos Piloto Demostrativos (4)              | X | X | X | X | X |
| Escenarios Hidroclimáticos                      | X | X | X | X | X |
| Monitoreo y Alerta                              | X | X | X | X | X |
| Radars  | X | X | X | X | X |
| MGB   | X | X | X | X | X |



| Macro Cuenca                             | Descripción  | Principales aspectos físicos y socioeconómicos   |
|--|--|--|
| <b>Alto Paraguay</b>                     | Ambientes del Planalto (Cerrado) y el humedal del Pantanal focalizado originalmente en Brasil, y Paraguay y Bolivia.                   | Minería, erosión del suelo por agricultura, navegación, inundaciones de ribera, conservación ambiental de áreas del Pantanal   |
| <b>Bajo y medio Paraguay</b>             | Tramo del Río Paraguay de la entrada del río APA hasta Corrientes; Paraguay, Bolivia y Argentina                                       | Minería; erosión y sedimentos del altiplano e morbilidad de los ríos; navegación; inundaciones de ribera; medio ambiente del Chaco.  |
| <b>Alto Paraná</b>                       | Cuenca del Paraná en Brasil con sección final en Paraná con la entrada de Iguazú. Esta área esta toda en Brasil.                       | Áreas urbanas: contaminaciones domésticas e industriales; hidroeléctricas con embalses; navegación; deforestación y agricultura; inundaciones de ribera.   |
| <b>Bajo y Medio Paraná</b>               | Río Paraná: aguas abajo de la entrada del Iguazú hasta la entrada del río Uruguay – Los países que involucra son Argentina y Paraguay. | Conservación de humedales; navegación; hidroeléctrica con embalse; contaminación difusa de agricultura; inundaciones de ribera.  |
| <b>Alto Uruguay</b>                      | La parte superior de la cuenca del Uruguay hasta el proyectado embalse de energía de Garabí. Esta área esta toda en Brasil.            | Hidroeléctrica con embalse; producción industrial con contaminación difusa; producción agrícola; inundación de ribera.   |
| <b>Bajo Uruguay</b>                      | Esta macro-cuenca termina en la confluencia con río Paraná en la formación del río de la Plata – Involucra Argentina, Uruguay y Brasil | Hidroeléctrica con embalse; riego de Arroz; producción industrial de papel; inundaciones de ribera; potenciales conflictos en cuenca de trasfronteriza.  |
| <b>Cuenca propia del río de la Plata</b> | Es el último tramo antes de desembocar en el Océano Atlántico - Involucra Argentina y Uruguay  | se ubican las capitales, centros industriales y puertos de Buenos Aires (fuertemente afectada por la sedimentación) y Montevideo afectado por los sedimentos que afectan los canales de navegación de ingreso y salida |



**Aumento das áreas de inundação nas últimas décadas**

Degradação de solo e efluentes por mineração

Lançamento de efluentes industriais de usinas de álcool-açúcar.

Culturas Anuais erosão e mineração

O ecoturismo é uma importante alternativa econômica para a região do Pantanal.

Problemas de calado para navegação entre Corumbá e Cáceres

Cheias nas partes mais altas da bacia (Planalto) Em cidades como Cuiabá, Cáceres, Coxim e Corumbá

A pesca esportiva é importante na economia do Pantanal

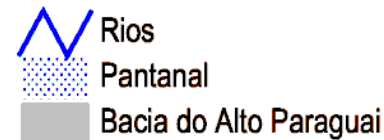
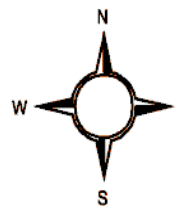
Erosão do solo devido a agropecuária no rio Taquari

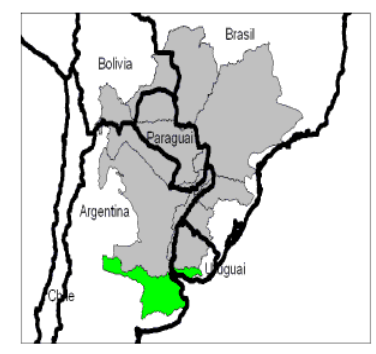
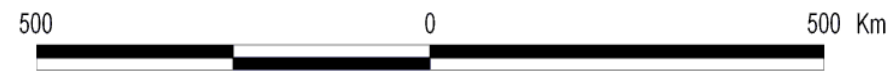
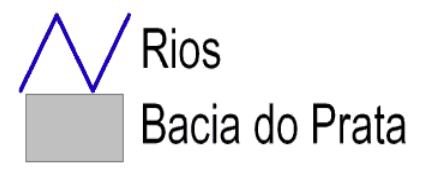
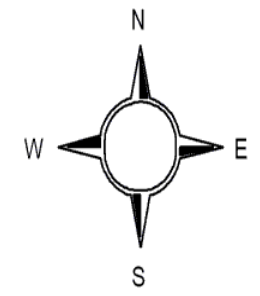
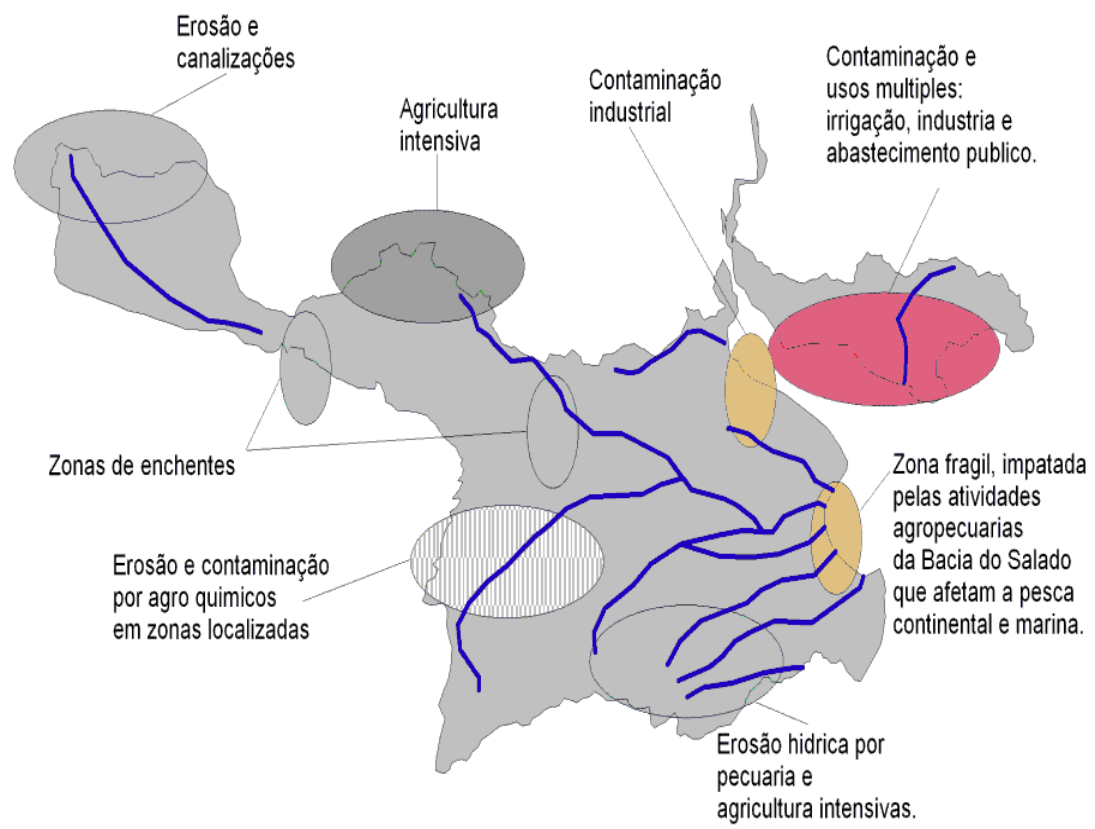
A navegação comercial no trecho brasileiro do rio Paraguai ocorre entre Corumbá e Porto Murtinho. A falta de fiscalização implica em danos ao meio ambiente

Desmatamento e práticas agrícolas inadequadas no Planalto provocam erosão do solo, alteração da qualidade da água e assoramento de cursos dos rios

Açoreamento e mudança do leito

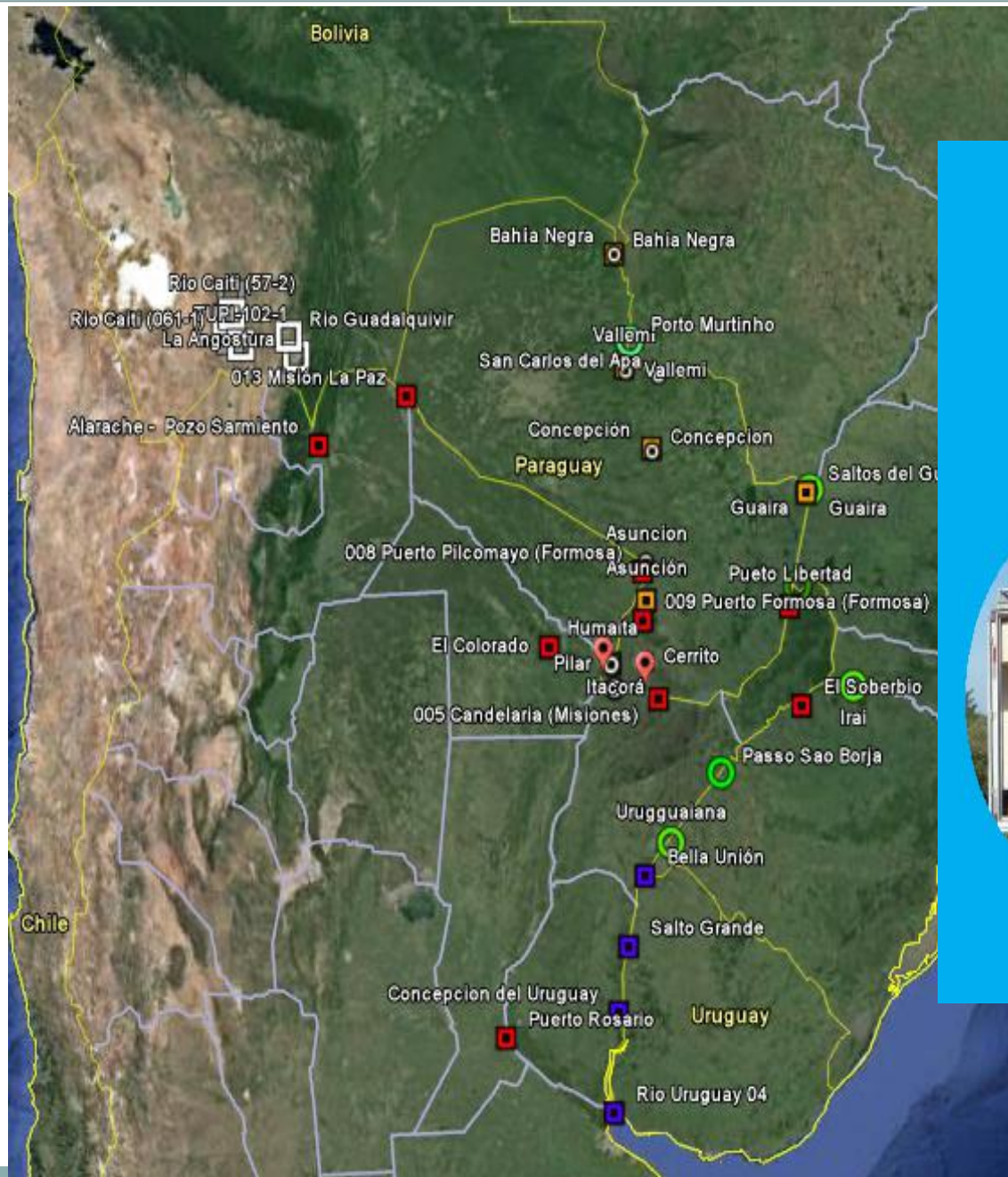
Região de drenagem indefinida

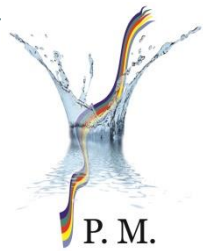






| <b>Aspecto</b>                                     | <b>Alto Paraguay</b> | <b>Alto Paraná</b> | <b>Alto Uruguay</b> | <b>Bajo Paraguay</b> | <b>Bajo Paraná</b> | <b>Bajo Uruguay</b> | <b>La Plata</b> |
|--|----------------------|--------------------|---------------------|----------------------|--------------------|---------------------|-----------------|
| <b>Abastecimiento urbano</b>                       | X                    | X                  | X                   | X                    | X                  | X                   | X               |
| <b>Contaminación urbana</b>                        | X                    | X                  | X                   | X                    | X                  | X                   | X               |
| <b>Contaminación industrial</b>                    | X                    | X                  | X                   |                      |                    | X (T)               | X (T)           |
| <b>Contaminación difusa de origen agropecuario</b> | X                    | X                  | X                   | X                    | X                  | X                   | X               |
| <b>Erosión por agricultura</b>                     | X                    | X                  | X                   |                      | X                  |                     | X               |
| <b>Erosión y minería</b>                           | X (T)                |                    |                     | X (T)                |                    |                     |                 |
| <b>Inundaciones</b>                                | X                    | X                  | X                   | X (T)                | X (T)              | X (T)               | X               |
| <b>Riego</b>                                       |                      | X                  | X                   |                      | X (T)              | X (T)               | X               |
| <b>Navegación</b>                                  | X (T)                | X (T)              |                     | X (T)                | X (T)              | X (T)               | X (T)           |
| <b>Hidroelectricidad</b>                           |                      | X (T)              | X (T)               |                      | X (T)              | X                   |                 |
| <b>Humedales</b>                                   | X (T)                |                    |                     | X (T)                | X (T)              |                     |                 |
| <b>Pesca</b>                                       | X                    | X                  |                     | X                    | X                  | X                   | X               |





PROGRAMA MARCO PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE  
LOS RECURSOS HÍDRICOS DE LA CUENCA DEL PLATA,  
EN RELACIÓN CON LOS EFECTOS DE LA VARIABILIDAD Y  
EL CAMBIO CLIMÁTICO

PROGRAMA MARCO PARA GESTÃO SUSTENTAVEL DOS  
RECURSOS HIDRICOS DA BACIA DO PRATA,  
CONSIDERANDO OS EFEITOS DECORRENTES DA  
VARIABILIDADE E MUDANÇAS DO CLIMA



Existen en total 40 estaciones con 20 parámetros;

Argentina: 13

Brasil: 8

Bolivia: 9

Paraguay: 8

Uruguay: 4

Hasta el momento se realizaron 2 campañas de calidad y cantidad

En los afluentes del Pantanal de río Paraguay son registrados valores máximos de la concentración media anual de 500 mg/l, lo que corresponde a una erosión media de 146 t/km<sup>2</sup>/año en cuencas de un área media de 17.000 km<sup>2</sup>.





Muchas Gracias!