

"USO SUSTENTABLE DEL SISTEMA ACUÍFERO GUARANI PARAGUAY SAG-PY".

*** Ing. Nestor Cabral Antúnez**

En este artículo se presentan los trabajos cartográficos realizados hasta el presente en el marco de un Proyecto llevado a cabo entre la Secretaría del Ambiente (SEAM) del Paraguay y el Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales (BGR) de Alemania. Este proyecto, denominado SAG-PY, contribuye como piloto al proyecto "Uso Sustentable del Acuífero Guaraní" financiado por el GEF, a través de la OEA.

El Proyecto SAG-PY está actualmente en fase de ejecución y requiere la elaboración de un mapa base del área de estudio para facilitar el manejo y la normalización de los datos cartográficos georreferenciados. Este mapa será también utilizado como input en la elaboración de un modelo numérico de la zona de estudio.

Por otro lado, el proyecto GEF también requiere de un mapa base del Sistema Acuífero Guaraní (SAG) a fin de satisfacer las necesidades del Sistema de Información del Sistema Acuífero Guaraní (SISAG), quien proveerá la base técnica para la toma de decisiones con relación al acuífero, aportando el conocimiento básico para resolver problemas actuales y emergentes. Por lo tanto es intención que el Paraguay utilice el mapa base ejecutado dentro del proyecto SAG-PY como producto de contrapartida.

El área de estudio del proyecto SAG-PY corresponde a la zona sureste de la Región Oriental, con una superficie de 40.750 km². Posee un relieve relativamente ondulado, un clima húmedo y es habitada por el 38% de la población del país. La misma se encuentra en la Zona 21 de la Proyección UTM entre los siguientes valores de coordenadas planas: 7.200.000m N, 6.950.000m N; 700.000m E, 450.000m E. Específicamente, la zona de estudio abarca parte de los departamentos Alto Paraná, Caaguazú, Caazapá, Guairá, Itapúa, Misiones y Ñeembucú.

El mapa base del Proyecto SAG-PY está basado en Ortofotocartas ejecutadas en 1994 por la Corporación Española de Información Territorial (CEITE) a escala 1:25.000, las cuales fueron tratadas mediante el empleo del software ArcView GIS 3.2. Cada una de las ortofotocartas empleadas contienen datos georreferenciados, no siempre completos, sobre vías de comunicación, red hídrica y curvas de nivel con un intervalo de 10 m, los cuales fueron leídas y archivadas por separado. La digitalización de la información faltante se realizó de forma directa mediante el empleo del Software ArcGis con sus ambientes ArcInfo Workstation y Arc Map.

En la actualidad el mapa base se encuentra en fases de verificación y control de la codificación de los atributos de las coberturas solicitadas. La base cartográfica, una vez finalizada, será volcada en la formulación de un modelo matemático de la zona de estudio, que habrá de constituir la herramienta base para la gestión integrada del acuífero.

Palabras Claves: Acuífero Guaraní; SAG; SAG-PY.

CONTENIDO

1.	INTRODUCCION.....	4
2.	EL ACUÍFERO GUARANI.....	4
3.	GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	4
4.	EL ACUÍFERO GUARANI EN PARAGUAY	5
5.	LOCALIZACION DEL ÁREA DEL PROYECTO SAG-PY	5
6.	PASOS A SER SEGUIDOS EN LA EJECUCION DEL PROYECTO	7
7.	EJECUCION DEL MAPA BASE DEL PROYECTO SAG-PY	7
8.	HIDROLOGIA	10
9.	TOPOGRAFIA.....	12
10.	METODOLOGIA.....	144
11.	DESCRIPCION DE LOS RESULTADOS	155
11.1.	Base cartográfica digital	155
11.2.	Soporte físico.....	155
11.3.	Nível de información y contenido	155
11.4.	Metodología de actualización.....	199
12.	BIBLIOGRAFÍA.....	20

Listado de Figuras

Figura 1.	Mapa de la Región Oriental del Paraguay con la ubicación de la zona de estudio (contorno en rojo)	6
Figura 2.	Ortofotocartas (1:25.000) existentes en el Paraguay. Todas ellas forman la base del mapa de la Región Oriental del Paraguay	8
Figura 3.	Mapa de vías de comunicación, Rutas Nacionales y ciudades con población mayor a 10.000 habitantes	9
Figura 4.	Mapa de Cursos Hídricos	11
Figura 5.	Mapa topográfico de la Región Oriental del Paraguay	13

Listado de Tablas

Tabla 1.	Atributos de los diversos cursos de agua.....	16
Tabla 2.	Atributos de la cobertura vías de comunicación.....	17
Tabla 3.	Atributos de los límites internacionales y departamentales	199

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se realiza bajo la óptica de las Aguas Subterráneas Transfronterizas denominado Sistema Acuífero Guaraní subyacente a Brasil, Argentina, Paraguay y Uruguay; con el objetivo de alcanzar el uso y gestión sostenible del Sistema en los cuatro países involucrados.

En ese sentido, se plantea la necesidad de contar de una información georreferenciada básica, que servirá de base para el Sistema de Información Geográfica del Sistema Acuífero Guaraní.

Para la elaboración del Mapa Base se utilizara la cartografía generada y disponible en los cuatro países, así como también, se considerarán los formatos más utilizados en Cartografía Digital y Sistemas de Información Geográfica de los mismos.

Las informaciones generadas en los diferentes Proyectos Piloto previstos en este proyecto, deberán estar representadas e incorporadas en el mapa.

Por último cabe destacar que este proyecto esta conceptualizando como un tipo "llave en mano" para automatizar la cartografía mediante la creación de un mapa digital continuo de la región denominada Sistema Acuífero Guaraní.

EL ACUÍFERO GUARANÍ

Es quizás el reservorio de subterráneo transfronterizo de agua dulce más grande del mundo. Se extiende desde la cuenca sedimentaria del Paraná a la cuenca Chaco-Paranaense.

Subyace cuatro países: Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay. Tiene una extensión de 1.2 millones de km², de los cuales 840.000 km² se encuentran en Brasil, 225.500 km² en el territorio Argentino, 71.700 km² en Paraguay y 58.000 km² en Uruguay. Se estima que las reservas permanentes del acuífero son del orden de los 25.000 km².

GENERALIDADES DEL PROYECTO

Objetivo: Apoyar al Paraguay para que este en condiciones de cumplir con su parte en la gestión del acuífero Guaraní.

Inicio: Mayo 2003

Duración: 4 años

Equipo Técnico Ejecutor:

Por el BGR

Ing. Gerhard Schmidt (Jefe del Proyecto por el BGR)

Dr.-Ing. Sara Vassolo - Área: Modelo Matemático e Hidrogeología

Geol. M.Sc Sandra Fariña - Área: Geología e Hidrogeología

Ing. Geog. Nestor Cabral - Área: Cartografía

Geog. Andrea Richts - Área: Cartografía

Martin Blümel - Área: Informática

Por la SEAM - DGPCRH

Ing. Elena Benítez (Jefa del Proyecto por la SEAM)

Lic. Quím. Sofía Vera - Área: Química

Geol. Santiago Jara - Área: Hidrogeología

EL ACUÍFERO GUARANÍ EN PARAGUAY

El 80% del abastecimiento de agua potable en el Paraguay se realiza a través de las aguas subterráneas, de ahí la importancia de este recurso para el desarrollo socio-económico del país.

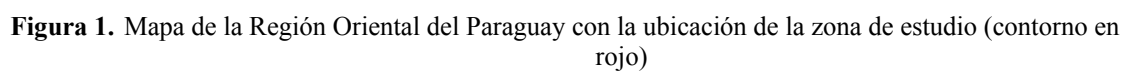
El acuífero guaraní que se extiende en forma de faja a lo largo de la zona este de la región Oriental, es el acuífero más importante del Paraguay. El 38% de la población del país habita esa región y es abastecida por este acuífero.

En el Paraguay el acuífero Guaraní esta conformado por las areniscas de la Formación Misiones y ocupa una superficie de unos 71700 km². Más de la mitad es área aflorante y el resto está cubierto por derrames basálticos de la Formación Alto Paraná.

Los pozos en el acuífero Guaraní se localizan principalmente en la zona centro y sur de la faja citada, siendo mayormente utilizados para consumo doméstico y usos agrícolas. Los caudales de los pozos oscilan entre 15 y 70 m³/h.

LOCALIZACIÓN DEL AREA DEL PROYECTO SAG-PY

El Proyecto Uso Sustentable del Acuífero Guaraní en el Paraguay tiene su enfoque principal en la zona del acuífero ubicada entre los siguientes valores de coordenadas planas: 7.200.000m N, 6.950.000m N; 700.000m E, 450.000m E y cubre los Departamentos de Alto Paraná, Itapúa, Caaguazú, Caazapá, Guairá y Misiones (Figura1), con un área de 40.570 km², lo que representa el 10% de la superficie total del territorio Paraguayo; el 3% del acuífero Guaraní y el 57% del acuífero Guaraní en Paraguay.



PASOS A SEGUIR EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

- Recopilación y análisis de la información existente;
- Mejora de la base de datos a través de toma puntual de datos en campo en la zona del proyecto (Caaguazú – Cdad. del Este – Encarnación);
- Elaboración de un mapa base de la zona oriental del Paraguay;
- Inclusión de los datos de la Región Oriental y países vecinos en el mapa base
- Elaboración de los mapas temáticos necesarios;
- Definición del modelo conceptual: unidades hidrogeológicas, primera estimación de los parámetros hidráulicos, límites hidráulicos;
- Desarrollo del modelo numérico;
- Inclusión de datos adicionales provenientes del proyecto SAG y actualización del modelo numérico;
- Evaluación del modelo como herramienta de uso para la gestión del acuífero.

EJECUCIÓN DEL MAPA BASE DEL PROYECTO SAG-PY

Esta tarea comenzó a principios de Junio de 2003, cuando se instaló la oficina del proyecto, ya que para ejecutarla fueron necesarios contar con los hardware y software adecuados. Se decidió ejecutar no solo el mapa base de la zona del proyecto sino también de toda la Región Oriental del país. Para la ejecución del mapa, todas estas 1072 ortofotocartas (Figura 2) deberán empalmarse haciendo simultáneamente un trabajo de revisión y corrección.

"Reunión de Trabajo para Evaluación del Prototipo del Mapa Base del Proyecto"

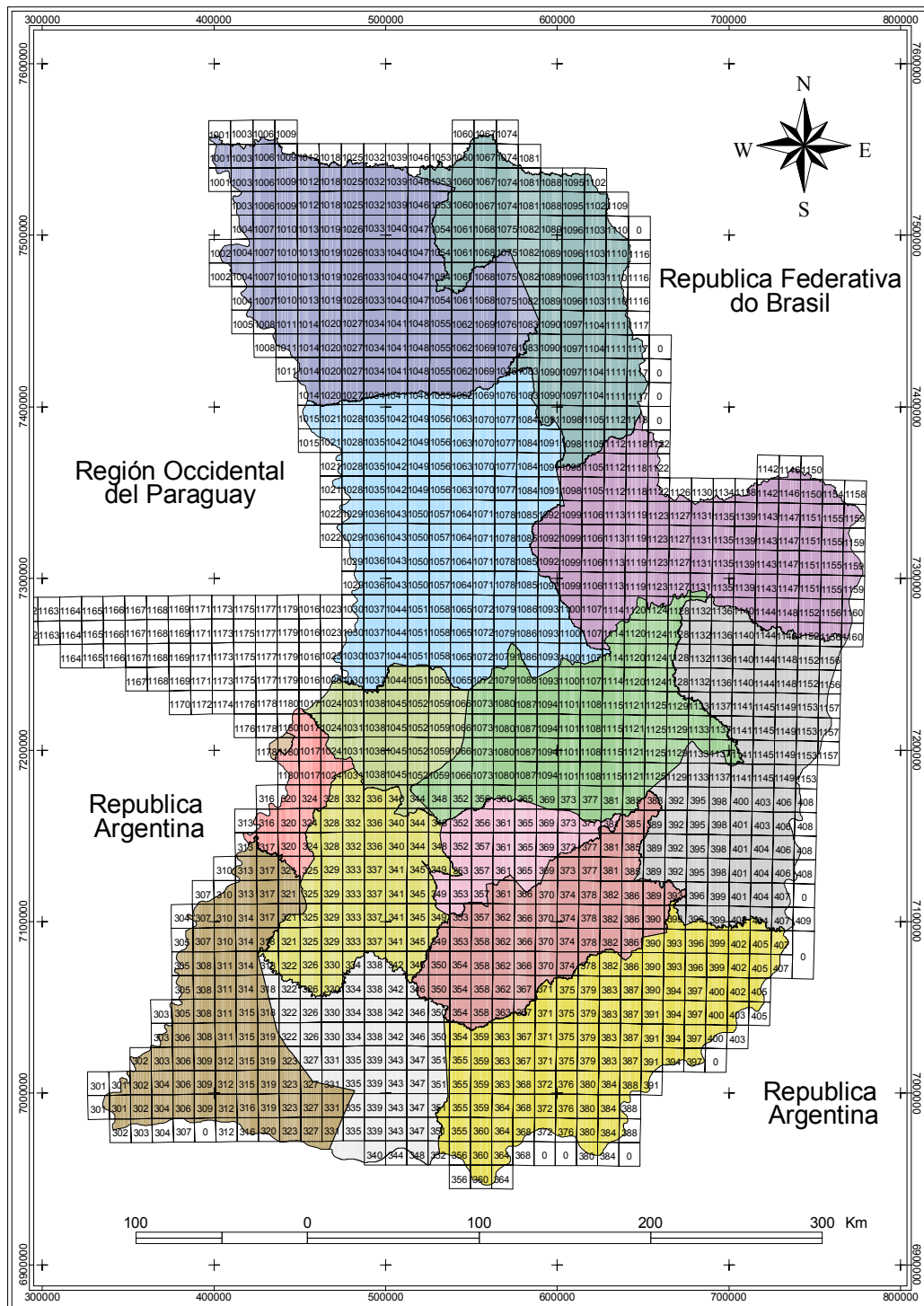
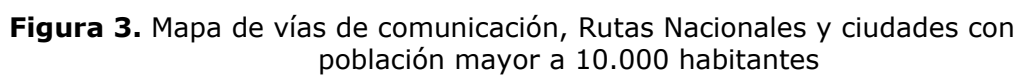


Figura 2. Ortofotocartas (1:25.000) existentes en el Paraguay. Todas ellas forman la base del mapa de la Región Oriental del Paraguay



HIDROLOGÍA

El Paraguay es un país muy rico en la disponibilidad de aguas superficiales por la abundancia de las precipitaciones especialmente en el centro y en el este del país. Estas precipitaciones hacen que todos los cursos de agua de la región Oriental tengan agua permanentemente.

El principal cauce de importancia para la navegación es el río Paraguay, cuya cuenca imbrífera está constituida por una planicie que abarca unos 1.095.000 km². Su nacimiento está ubicado en un lugar de las sierras de Parecis, en Brasil, a unos 300 metros sobre el nivel medio del mar (m s.n.m.m.) y recorre sus primeros 50 km con el nombre de Diamantino. Luego de recorrer 270 km recibe al Jaurú que desemboca en su margen derecha formando El Pantanal, zona de expansión y de embalse natural. Este ecosistema es único en el mundo por su biodiversidad y durante las grandes crecientes cubre una superficie estimada en 80.000 km². El río Paraguay es un río maduro, se encuentra a 125 m s.n.m.m al ingresar al Pantanal y en su desembocadura en el Río Paraná, luego de recorrer un tramo sumamente tortuoso de 2.500 km, tiene una altura de 48 m. Su ancho es variable, de 300 a 400 m al norte del río Apa a 700 m en Asunción, llegando en algunos lugares a 1.500 m. Durante épocas de inundaciones sus aguas se desbordan sobre ambos márgenes inundando 10 a 15 km desde el cauce principal.

El caudal del río Paraná y de la mayoría de sus afluentes alcanza su nivel máximo mensual durante los meses de febrero a abril, que coincide con la finalización de la estación lluviosa. Los niveles más bajos ocurren en los meses de agosto a octubre que marca el fin de la estación menos lluviosa generada por la atmósfera seca del invierno. El río Paraguay tiene un comportamiento diferente por la influencia del Pantanal, donde tiene su nacimiento y que se encuentra ubicado en el estado brasileño de Matto Grosso do Sul, este ecosistema acumula agua durante la estación lluviosa y la libera durante los meses secos del invierno, lo cual hace que el caudal máximo del río Paraguay se registre hacia finales del otoño o principio del invierno (mayo a agosto), mientras que los niveles mínimos ocurren durante los meses lluviosos de verano.

Particularmente, el río Paraguay está sujeto a un régimen periódico de inundaciones y estiajes, el mismo es parte de la frontera dinámica de la ciudad de Asunción y de todas las ciudades que se encuentran a su ribera. Por ser un río de llanura, posee una amplia planicie de inundación y representa una amenaza permanente a la ciudad de Asunción, en especial los barrios bajos son los más vulnerables al riesgo de las inundaciones.

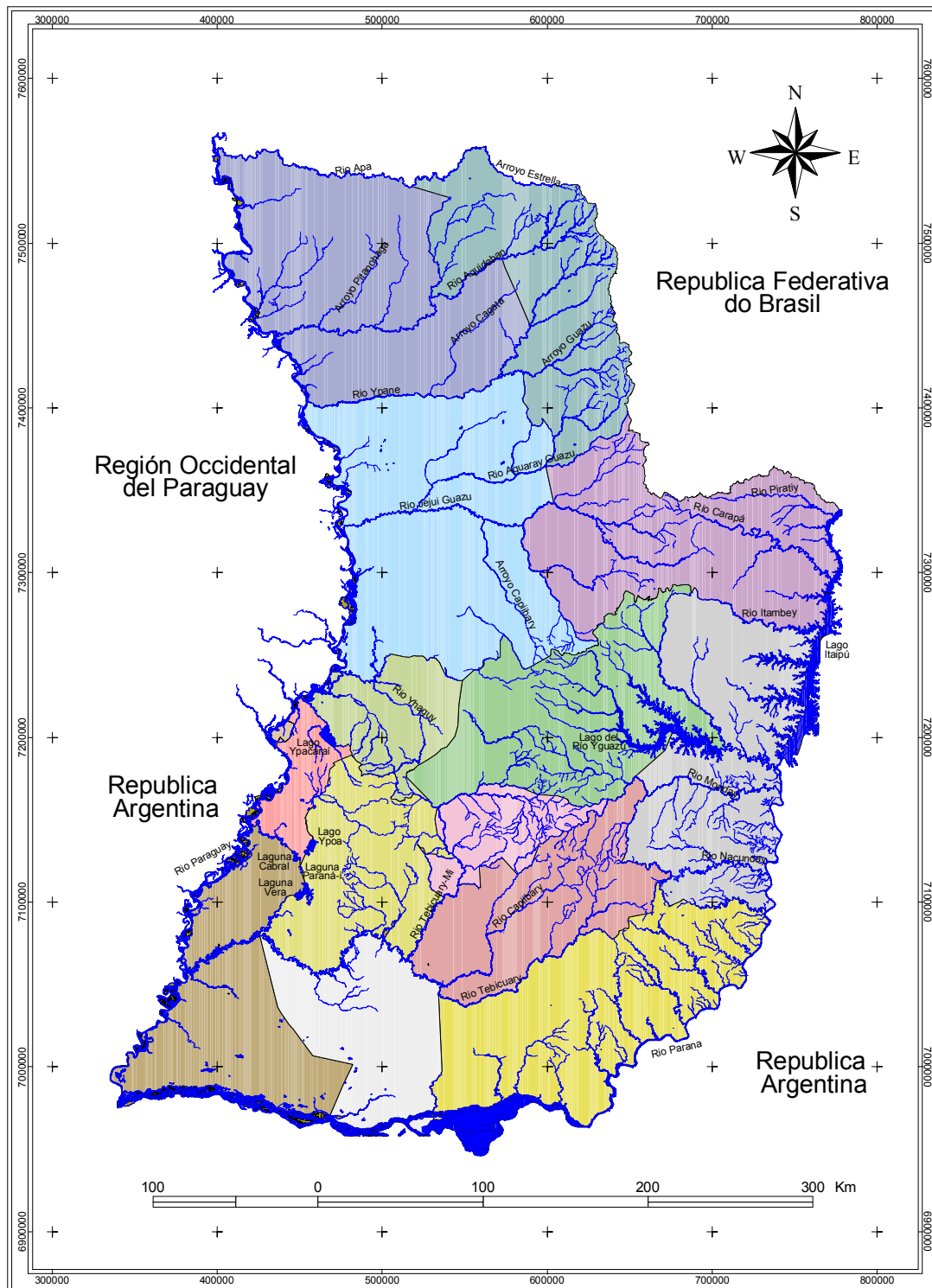


Figura 3. Mapa de Cursos Hídricos

TOPOGRAFIA

En la región Oriental del Paraguay el relieve es predominantemente ondulado, donde existen algunas cordilleras cuyas altitudes varían de 200 a 400 m s.n.m.m.. El pico más alto del país el Cerro Tres Kandú con 842 m s.n.m.m. se encuentra en la Cordillera del Ybytyruzú, en el departamento del Guairá.

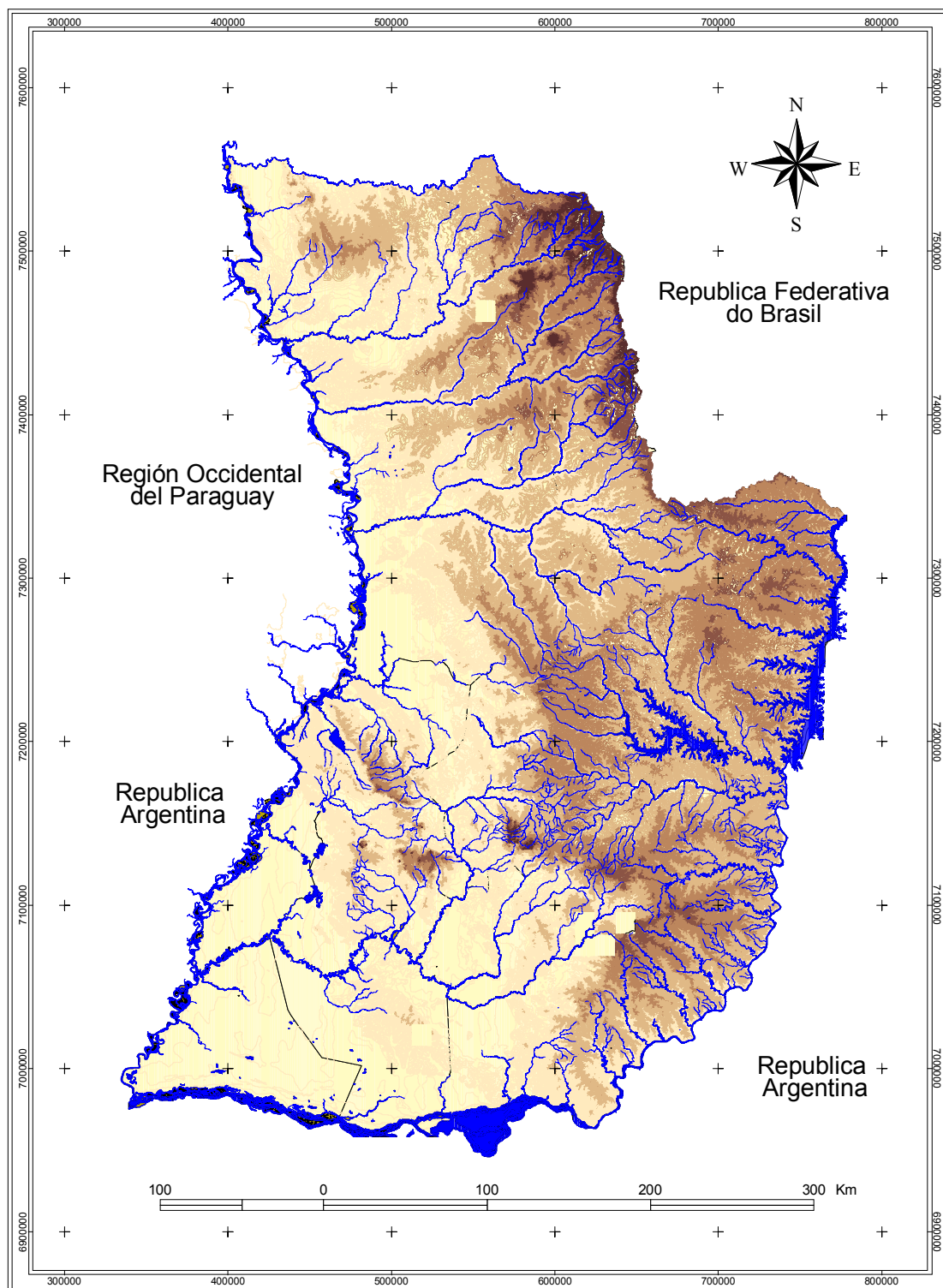


Figura 4. Mapa topográfico de la Región Oriental del Paraguay

METODOLOGÍA

La elaboración de la Cartografía base tuvo por objeto la captura y el procesamiento de los elementos de interés. La misma se realizó a partir de las informaciones contenidas en las ortofotocartas de escala 1:25.000. Simultáneamente se efectuó una comparación con las Cartas Topográficas Nacionales a escala 1:100.000 que se encuentran actualizadas, según la *"Dirección del Servicio Geográfico Militar"* Institución encargada de la producción, reproducción y distribución de las mismas.

Fueron tratadas unas 1.072 ortofotocartas a escala 1:25.000. Estas ortofotocartas fueron creadas por el *"Proyecto de Racionalización del Uso de la Tierra"* en el Convenio GOP-BIRF N° 3445-PA, siendo el Contratista la Corporación Española de Información Territorial (CEITE). Las características de las mismas son:

ZONA UTM 21

ELIPSOIDE WGS-84

GEOIDE 86

ESCALA DE LA FOTOGRAFIA:	75.000
AÑO DE TOMA:	1994
AÑO DE IMPRESIÓN DE LA ORTOFOTOCARTA:	1997
FORMATO DE LA IMAGEN:	TIFF
RESOLUCIÓN DE ESCANEÓ:	15
ORIENTACIÓN DE LA IMAGEN:	NORTE HACIA PARTE SUP.
SENTIDO DE IMAGEN(DE O A E):	FILA DE IZQ. A DERECHA
DENSIDAD DE IMAGEN:	255
TAMAÑO DE PÍXEL DE LA ORTOFOTO EN EL	
TERRENO:	1.12

La digitalización de la información cartográfica se realizó en forma directa sobre las ortofotocartas. Inicialmente se empleó el software ArcView GIS 3.2, pero en Mayo 2004 fue reemplazado por el software ArcGIS con sus ambientes ArcMap y ArcInfo Workstation.

Durante el proceso de entrada de datos se conservó el sistema de referencia original de los productos utilizados. El sistema de proyección es el Universal Transverse Mercator (UTM).

Los parámetros matemáticos son:

- Elevación en metros;
- Equidistancias entre curvas de 10, 20, 50 y 100 m;
- Cuadrícula 10.000 m, Zona 21UTM;
- Datum Horizontal: WGS-84;
- Elipsoide: WGS-84;
- Datum Vertical: nivel medio del mar (n.m.m.);
- Unidad de Medida: Sistema Internacional (Metros).

DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS

Base cartográfica digital

Sistema de Coordenadas: La información obtenida es almacenada en el Sistema UTM, Zona21 y en coordenadas planas.

COBERTURAS OBTENIDAS

- Cursos de agua;
- Vías de comunicación;
- Ferrocarriles;
- Asentamientos humanos;
- Límites departamentales;
- Curvas de nivel del terreno

FORMATO

Los datos son proporcionados como *coverage* de ArcGIS

Soporte físico

En un CD y en el disco compacto Z:\final, conteniendo

- City_pyf05.zip
- Cn1.zip
- Cn2.zip
- Cn3.zip
- Cn4.zip
- Cn5.zip
- Depto_pyf05.zip
- Ríos1F.zip
- Ríospy2F2005.zip
- Rutaspyf05.zip
- Viaf_py05.zip

Nivel de información y contenido

Cursos de agua

Son arcos y polígonos que describen el trazado y la superficie de los principales cursos de agua de la región.

La digitalización y estructura topológica es de un conjunto de arcos entre intersecciones, o sea, que cada arco tiene su nodo final e inicial en una intersección o en la punta del trazado. Los atributos se asignan por arco, reiterándose cuando se trata objetos con las mismas características.

Para la determinación de sus características se recurrió, entre otras fuentes, a las CARTAS TOPOGRÁFICAS NACIONALES, publicación realizada por la Dirección del Servicio Geográfico Militar y a escala 1:100.000.

"Reunión de Trabajo para Evaluación del Prototipo del Mapa Base del Proyecto"

La estructura de la base de datos es:

Nombre: Cursos de agua.

Abreviatura: Rios1F y Riospy2F2005

Descripción: Contiene los cursos de agua de la Región Oriental del Paraguay.

- Campos caso arcs:
 - Longitud;
 - Nombre;
 - Tipo_L.
- Campos caso Polygon:
 - Área;
 - Perímetro;
 - Tipo_P.

Tabla 1. Atributos de los diversos cursos de agua

TIPO	IDENTIFICACION
<i>ARROYOS: LINES (STORED IN .AAT) ATTRIBUTE / ITEM " TIPO-L "</i>	
1	Ríos importantes solo línea
21	Arroyos importantes
22	Arroyos secundarios
23	Arroyos dentro de Islas desaparecidas por el Embalse de Yacyreta
24	Arroyos que se encuentran en países limítrofes
5	Zanjas
6	Riachos
7	Tajamar
8	Brazos del río
9	Planta de tratamiento de agua
10	Canal de desagüe pluvial
100	Línea exterior de ríos anchos (línea doble = polígono) y de las islas grandes dentro de estos ríos
310	Línea exterior de lagos importantes y de las islas dentro de estos lagos
320	Línea exterior de lagos importantes y de las islas dentro de estos lagos
333	Línea exterior de las islas pequeñas dentro de lagos o ríos grandes
300	Línea exterior de lago pequeño importante
999	Separador de polígonos
1000	Límite inseguro
<i>LAGOS</i>	
310	Lagos importantes "outline" y label 310
333	Islas dentro del lago
310	Borde de las islas
300	Lagos pequeños importantes
301	Lagos pequeños no importantes
320	Pequeños lagos en islas y antiguos brazos de ríos
<i>ISLAS EN RIOS</i>	
100	Bordes de islas grandes (superficie mayor a 100.000 m ²)
334	Label de islas grandes
333	Bordes de islas pequeñas (superficie menor que 100.000 m ²)
333	Label de islas pequeñas
335	Bordes de Islas desaparecidas por el Embalse de Yacyreta
336	Bordes de lagos en Islas desaparecidas

"Reunión de Trabajo para Evaluación del Prototipo del Mapa Base del Proyecto"

Vías de comunicación

Son arcos que describen el trazado de la red vial del país, en particular las rutas nacionales y vías secundarias. La definición gráfica coincide con la imagen de las ortofotocartas correspondientes.

Para la determinación de sus características se recurrió entre otras fuentes a la cartografía MAPAS DE RUTAS, publicación realizada por la Dirección del Servicio Geográfico Militar en el Año 1996 y a escala 1:1.250.000.

No se integran con líneas férreas.

La digitalización y estructura topológica es de un conjunto de arcos entre intersecciones, o sea, que cada arco tiene su nodo final e inicial en una intersección o en la punta del trazado. Los atributos se asignan por arco, reiterándose cuando se trata objetos con las mismas características.

La estructura de la base de datos es:

Nombre: Vías de comunicación

Abreviatura: Rutaspf05

Descripción: Contiene el trazado de la red vial de la Región Oriental del Paraguay

- Campos:

Nombre

Tipo

Numero

Tabla 2. Atributos de la cobertura vías de comunicación

<i>ATRIBUTOS DE RUTAS</i>	
<i>TIPO</i>	<i>IDENTIFICACION</i>
1	Ruta N° 1 "Mcal. Francisco Solano López"
2	Ruta N° 2 "Mcal. José F. Estigarribia"
3	Ruta N° 3 "Gral. Elizardo Aquino"
4	Ruta N° 4 "Gral. José E. Díaz"
5	Ruta N° 5 "Gral. Bernardino Caballero"
6	Ruta N° 6 "Dr. Juan León Mallorquín"
7	Ruta N° 7 "Dr. Gaspar R. de Francia"
8	Ruta N° 8 "Dr. Blás Garay"
9	Ruta N° 9 "Carlos A. López"
10	Ruta N° 10 "Residentas"
11	Ruta N° 11 "Juana de Lara"
12	Ruta N° 12 "Vice Pdte. Sánchez"
13	Súper carretera
14	Ruta pavimentada, uniones con Rutas Nacionales
1414	Ruta pavimentada
15	Superficie ligera
16	Ruta pavimentada no importante
315	Ruta N° 3 no pavimentada
415	Ruta N° 4 no pavimentada
1015	Ruta N° 10 no pavimentada
1115	Ruta N° 11 no pavimentada
1615	Ruta secundaria no pavimentada

Ferrocarriles

Son arcos que describen el trazado de la línea férrea. La definición gráfica corresponde con la imagen de las ortofotocartas.

La estructura de su base de datos es:

Nombre: Ferrocarriles

Abreviatura: Viaf_py05

Descripción: Contiene el trazado de la línea ferroviaria del país

- Campos:

Nombre

Longitud

Asentamientos Humanos

Son polígonos que representan los principales cascos urbanos y rurales de la Región Oriental del Paraguay.

La estructura de su base de datos es:

Nombre: Asentamientos humanos

Abreviatura: City_pyf05

Descripción: Contiene los principales centros urbanos de la Región Oriental del país.

- Campos:

Código del Departamento

Nombre del Departamento

Código del Distrito

Nombre del Distrito o Ciudad

Población

Límites Departamentales

Son arcos y polígonos que representan el trazado y la superficie correspondientes a los límites internacionales y departamentales de la Región Oriental del Paraguay.

Para la determinación de sus características se recurrió, entre otras fuentes, a las CARTAS TOPOGRÁFICAS NACIONALES, publicación realizada por la Dirección del Servicio Geográfico Militar y a escala 1:100.000.

La estructura de su base de datos es:

Nombre: Limites departamentales

Abreviatura: Depto_pyf05

Descripción: Contiene los límites internacionales y departamentales

- Campos caso arcs:

Tipo

- Campos caso polygon:

Área;

"Reunión de Trabajo para Evaluación del Prototipo del Mapa Base del Proyecto"

Perímetro;

Nombre.

Tabla 3. Atributos de los límites internacionales y departamentales

<i>ATRIBUTOS DEPARTAMENTALES</i>	
<i>TIPO</i>	<i>IDENTIFICACION</i>
10	Límite Departamental (No Río)
20	Límite Departamental = Río (Sólo Línea)
30	Límite Departamental = Centro de Río en el caso de doble línea
31	Límite de Paraguay = Centro de Río

Curvas de nivel del terreno

Son arcos que describen y definen gráficamente la elevación del terreno.

La estructura topológica de los arcos entre intersecciones tienen su nodo inicial y final en una intersección o en la punta del trazado de la curva de nivel, por lo tanto los atributos son arcos.

La estructura de su base de datos es:

Nombre: Curvas de nivel

Abreviatura: Cn1, Cn2, Cn3, Cn4 y Cn5;

Descripción: Contiene las curvas de nivel del terreno

- Campos:
 - Cont10m;
 - Cont20m;
 - Cont50m;
 - Cont100m;
 - Cota.

Metodología de actualización

Los contenidos del conjunto de datos detallados anteriormente provablemente van a sufrir modificaciones tanto gráficas como alfanuméricas durante el control de calidad de los datos, debido a la dinámica propia de la información, o como resultado de la incorporación de nuevos registros que resulten de interés.

Con el fin de facilitar al futuro usuario de esta base cartográfica las condiciones para que sea una de las fuentes de actualización y verificación de la base de datos, fundamentalmente en lo que respecta a la información de su interés, se establecerá una metodología de actualización cuyas bases se detallan a continuación:

- Los niveles de agregación o desagregación con que se administren los datos por parte del usuario;
- Los sistemas de coordenadas y sistema de referencia propios y sus eventuales transformaciones;
- La nomenclatura de los registros;
- Otros que surjan en la ejecución de la actividad.

BIBLIOGRAFIA

Sandra Fariña; Sara Vassolo; Nestor Cabral; Sofía Vera; Santiago Jara (2004) ***Caracterización Hidrogeológica e Hidrogeoquímica del Sistema Acuífero Guaraní (SAG) en la Región Oriental del Paraguay al Sur de la Latitud 25° 30'.*** XIII Congresso Brasileiro de Aguas Subterrâneas.

Hernán Ferreira (2000) ***Atlas Paraguay – Cartografía Didáctica.***

Roger Monte Domecq; Andrés Perito; Lucas Chamorro; José Luis Ávila; Julián Báez (2000) ***Inundaciones y Drenaje Urbano – Paraguay.***

Otra Fuente Consultada

<http://www.santa-fe.gov.ar/index.php/user/content/view/full/5234>

<http://www.igm.gov.ar>

<http://www.dgeec.gov.py/ResultadosPreliminares/Total/paratotal.htm>

<http://www.dgeec.gov.py> Indicadores por Distrito – Censo 2002

