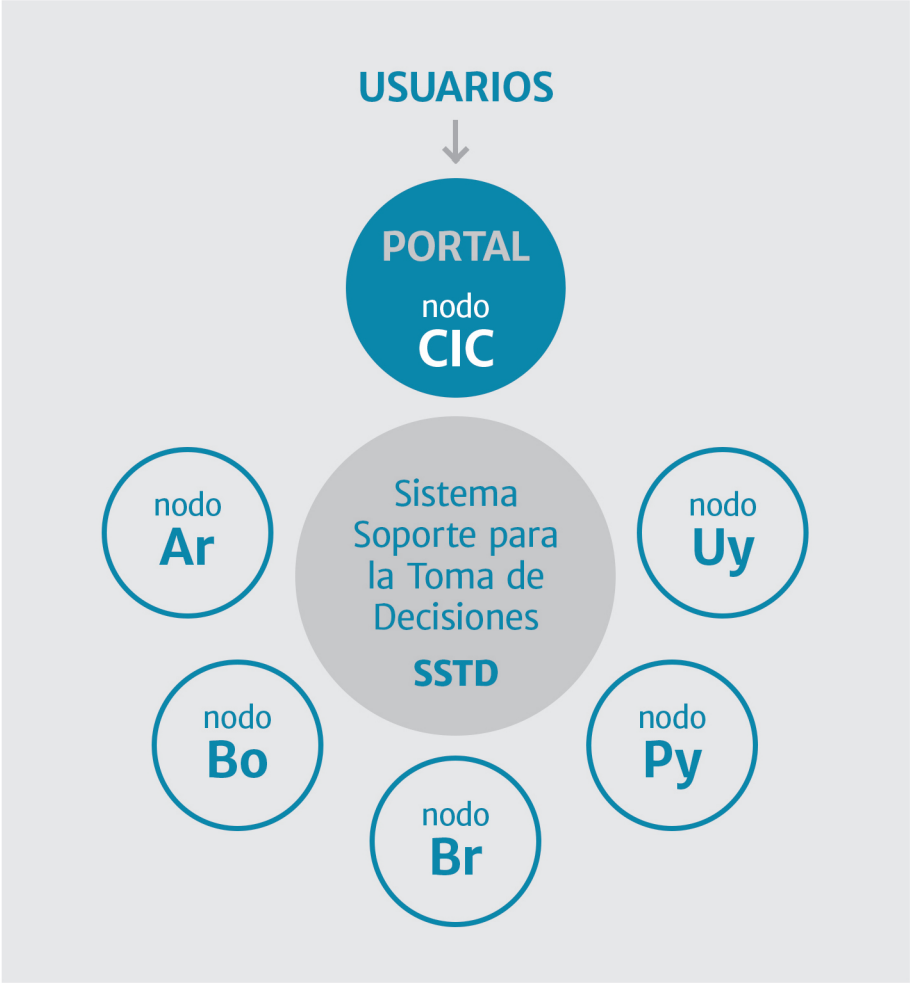
Programa Marco para la gestión sostenible de los recursos hídricos de la Cuenca del Plata, en relación con los efectos de la variabilidad y el cambio climático

Programa Marco para gestão sustentavel dos recursos hídricos da Bacia do Prata, considerando os efeitos decorrentes da variabilidade e mudanças do clima



Sistema soporte para la toma de decisiones de la Cuenca del Plata

CIC Cuenca del Plata

fmam FONDO PARA EL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL

ONU medio ambiente Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

Organización de los Estados Americanos Más derechos para más gente

Sistema Soporte para la Toma de Decisiones de la Cuenca del Plata

Diciembre de 2016

CIC Cuenca del Plata

fmam FONDO PARA EL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL

ONU medio ambiente Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

Organización de los Estados Americanos Más derechos para más gente

Sistema Soporte para la Toma de Decisiones de la Cuenca del Plata

Índice

9 PREFACIO

13 RESUMEN EJECUTIVO

17 *RESUMO EXECUTIVO*

21 *EXECUTIVE SUMMARY*

25 CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y DESCRIPCIÓN GENERAL

29 CAPÍTULO 2. DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN

33 CAPÍTULO 3. BASES Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

39 CAPÍTULO 4. CARTOGRAFÍA DEL PROGRAMA MARCO INCLUIDA EN EL SSTD

45 CAPÍTULO 5. HIDROMETEOROLOGÍA Y DOCUMENTOS

45 5.1 HIDROMETEOROLOGÍA

48 5.2 DOCUMENTOS

51 CAPÍTULO 6. CONSIDERACIONES FINALES

53 LISTADO DE FIGURAS

53 LISTADO DE TABLAS

55 REFERENCIAS INSTITUCIONALES

64 LISTADO DE PUBLICACIONES

Prefacio

La Cuenca del Plata es una de las más importantes del mundo, tanto por su extensión como por sus características socioeconómicas. Es un área de más de tres millones de kilómetros cuadrados, habitada actualmente por más de 110 millones de personas y produce más del 70% del PBI de los cinco países que la integran.

La Cuenca constituye un sistema hídrico con una notable diversidad y productividad en materia biológica, alberga el mayor corredor de humedales de América del Sur y es reconocida como una de las más importantes cuencas del mundo por la cantidad, variedad y endemismo de su ictiofauna. No obstante su riqueza, es una de las cuencas más afectadas en lo social y económico por las cíclicas inundaciones y los persistentes periodos de sequías. La relación entre la hidrología, las modificaciones en el uso del suelo y las incertidumbres respecto del clima futuro plantea una serie de desafíos para disminuir la vulnerabilidad a los desastres naturales y atender la gestión ambiental y las necesidades de la población en condiciones de pobreza y marginalidad. En este escenario, el desarrollo económico y social requerido, dentro del marco de integración regional que lo contiene, plantea la necesidad de un gran esfuerzo en la valoración, conciencia y educación respecto de la naturaleza.

En 2001, los gobiernos de los cinco países que integran el Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata (CIC) decidieron incorporar al organismo capacidades técnicas para atender estos desafíos y concertar un Programa de Acción como guía para la gestión, donde los recursos hídricos juegan un papel clave, incluyendo las relaciones entre las aguas superficiales y subterráneas y sus vínculos con el uso del suelo y el clima. En este esfuerzo, que desarrolló por primera vez un enfoque integrado, las instituciones partícipes coincidieron en la necesidad de fortalecer una visión común de la Cuenca, buscando identificar y priorizar problemas comunes y sus principales causas, de manera de enfrentarlos en forma conjunta y coordinada.

En base a estos antecedentes, y con el apoyo de la SG/OEA y del PNUMA, se gestionó y obtuvo financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) para llevar a cabo el *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). El Programa fue concebido como un proceso de gestión de largo plazo, a ser ejecutado en forma coordinada por los cinco países, en el marco del CIC. Durante la etapa inicial de formulación del proyecto (2003-2005), y sobre la base de un proceso participativo, se identificaron los principales desafíos a nivel de cuenca y se delinearon las propuestas preliminares para la gestión, orientadas a resolver o mitigar los problemas identificados.

La Etapa 1 del Programa Marco –ejecutada entre 2010 y 2016– permitió profundizar el diagnóstico realizado, logrando caracterizar de forma más precisa y detallada los problemas de la Cuenca, obteniendo una visión integral del estado de los sistemas hídricos. A partir de este mejor conocimiento, se consolidó el Análisis de Diagnóstico Transfronterizo (ADT) y se formuló el Programa de Acciones Estratégicas (PAE), como documento de políticas y acciones prioritarias consensuadas por los cinco países para resolver los principales problemas identificados, particularmente aquellos de carácter transfronterizo.

Los trabajos fueron desarrollados con la activa participación de instituciones nacionales de cada país, a través de especialistas designados para conformar Grupos Temáticos, que actuaron como instancia de planificación y consenso técnico en la implementación de los distintos subcomponentes en que se estructuró la ejecución del Programa Marco. Los productos de este esfuerzo se sintetizan en una serie de publicaciones –de la cual el presente documento forma parte– que dan muestra de los resultados obtenidos.

El Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata, agradece el compromiso y esfuerzo de cada una de las personas e instituciones que apoyaron y participaron de la ejecución del Programa Marco. Asimismo, reconoce la valiosa cooperación y aporte de la Organización de los Estados Americanos (OEA), a través de su Departamento de Desarrollo Sostenible, quien colaboró y apoyó al CIC en la ejecución del Programa, y del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), quien actuó como agencia de implementación del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM).

El trabajo desarrollado durante esta primera etapa del Programa Marco representó una experiencia pionera, donde más de 150 instituciones y 1500 especialistas de la región lograron articular los intereses y voluntades de cada país en la búsqueda de un objetivo común, orientado a la gestión integrada de los recursos hídricos en el marco de la variabilidad y el cambio climático. Se espera que la experiencia de gestión y las herramientas técnicas desarrolladas cimenten y fortalezcan la voluntad de cooperación e integración regional, buscando avanzar hacia el objetivo de lograr el desarrollo sostenible y el bienestar de los habitantes de los países de la Cuenca del Plata.

Resumen ejecutivo

El Sistema Soporte para la Toma de Decisiones (SSTD) tiene como propósito establecer las bases para acceder, articular, procesar e integrar información relacionada con la Cuenca, y hacerla disponible a las instituciones que lo requieran, en apoyo a la toma de decisiones para la gestión integrada de los recursos hídricos. El sistema es una herramienta operativa de utilidad en ocurrencia de eventos hidrológicos extremos y de alto riesgo como inundaciones, sequías, contaminación de aguas y alertas de desastres naturales o causados por el hombre.

El SSTD fue proyectado por especialistas de los cinco países de la Cuenca, quienes acordaron los objetivos, el contenido y el diseño del mismo. Los desarrollos de software del sistema estuvieron a cargo del Centro Internacional de Hidroinformática (CIH) de UNESCO, de la Fundación Polo Tecnológico Itaipú (PTI).

A través de una plataforma informática integrada, el SSTD brinda acceso a la información generada por las instituciones de recursos hídricos y medio ambiente de Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay, y de otras fuentes regionales e internacionales. Cuenta con seis nodos que son operados desde los cinco países y el CIC, utilizando una estructura de comunicación que permite intercambiar datos con los servidores de las instituciones que generan información hidroambiental en los países.

A partir de la finalización de la Etapa 1 del Programa Marco (2016), el sistema incluye la cartografía temática desarrollada por el Programa Marco (Mapa base de la Cuenca del Plata y otros mapas categorizados), registros históricos de variables hidrometeorológicas de algunos países y documentos de proyectos regionales.

Mediante una interfaz sencilla, el SSTD permite obtener resultados e informes diseñados de manera interactiva a través de mapas y gráficos, operando sobre una plataforma informática que utiliza software libre.

El sistema consta de:

- Una infraestructura instalada de hardware y comunicaciones del sistema, que constituyen una red informática integrada por

seis nodos instalados en los cinco países y el CIC;

- Un software principal y aplicaciones de consulta, que vinculan al SSTD con las instituciones generadoras de información hidroclimática de la región.

Los principales productos incluidos en el SSTD a fines del 2016 son:

- Mapa Base de la Cuenca del Plata: se obtuvo un producto cartográfico consistente en un mapa de la Cuenca en escala 1:3 millones y una geodata base en escala 1:250 mil, que fue utilizada como mapa base del sistema soporte. El mismo fue desarrollado con participación de representantes de los cinco países, quienes a través de numerosas instancias de corrección y verificación de información hicieron posible obtener el mapa integrado de la Cuenca de mayor precisión que existe en este momento. Cabe mencionar que el último mapa de la Cuenca del Plata en su conjunto había sido elaborado por la OEA en la década de 1970.
- Mapas Categorizados generados por el Programa Marco en las siguientes temáticas:
  - Balance hídrico
  - Agua Subterránea
  - Hidroclimatología – Escenarios Hidroclimáticos
  - Calidad de Agua
  - Degradación de la Tierra
  - Biodiversidad y Ecosistemas acuátcos
  - Otros temas importantes para la gestión de los recursos hídricos
- Datos hidrometeorológicos, actualizados en tiempo real, proporcionados por los países desde sus nodos nacionales.
- Publicación Sistema Soporte para la Toma de Decisiones de la Cuenca del Plata y Publicaciones Temáticas, que constituyen un material de base para consulta y referencia enfocado a responsables de gestión del agua y técnicos.

Resumo executivo

Executive summary

Capítulo 1:
Objetivo y descripción general

El Sistema Soporte para la Toma de Decisiones (SSTD) tiene como propósito establecer las bases para acceder, articular, procesar e integrar información relacionada con la Cuenca, y hacerla disponible a las instituciones que lo requieran, en apoyo a la toma de decisiones para la gestión integrada de los recursos hídricos.

Está orientado a la difusión de registros históricos de variables hidrometeorológicas, inventarios de recursos naturales y bases jurídicas para la gestión compartida. Asimismo, proporciona herramientas para el procesamiento y análisis de esta información y contempla también ser soporte de información generada por otros proyectos desarrollados o a desarrollar en el ámbito de la cuenca.

Se espera en un futuro optimizar el sistema para que sea de utilidad en ocurrencia de eventos hidrológicos extremos y de alto riesgo como inundaciones, sequías y contaminación de aguas, pudiendo contribuir en la generación de alertas que sirvan para disminuir pérdidas humanas y económicas causadas por dichos fenómenos.

Su diseño permite visualizar información presentada en los sitios web de las distintas instituciones, siendo una de sus cualidades principales la de compatibilizar distintos formatos permitiendo realizar comparaciones de datos que se encuentran en bases digitales muy diversas en los 5 países.

Los pilares en los que se apoya el SSTD son

1) Cartografía desarrollada por el Programa Marco.
    - Mapa Base de la Cuenca del Plata
    - Mapas temáticos sobre: Balance hídrico, Agua Subterránea, Hidroclimatología – Escenarios Hidroclimáticos, Calidad de Agua, Degradación de la Tierra, Biodiversidad y Ecosistemas acuáticos así como otros temas importantes para la gestión de los recursos hídricos
2) Espacio para incluir la cartografía generada por otros proyectos (Sistema Acuífero Guaraní, Bermejo, Pilcomayo, etc.).
3) Herramientas para obtener y visualizar datos hidrometeorológicos.

4) Publicaciones temáticas sobre los distintos ejes desarrollados en el Programa Marco que complementan la gran cantidad de información suministrada en las capas georreferenciadas publicadas. Se incluyen también documentos de distintos proyectos regionales asociados a la gestión de los recursos hídricos transfronterizos.

Capítulo 2:
Desarrollo e implementación

El SSTD fue proyectado por especialistas de los cinco países de la Cuenca, quienes acordaron sus objetivos, contenido y diseño. El sistema fue desarrollado por el Centro Internacional de Hidroinformática del Parque Tecnológico Itaipú, utilizando la metodología de Catastro Técnico de Uso Múltiple (CTM) como modelo de base de datos estructurados para la gestión de la información territorial.

Tabla 2.1

Instituciones de los países que intervinieron en el desarrollo de este proyecto

País	Instituciones
Argentina	Subsecretaria de Recursos Hídricos (SSRH), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Instituto Nacional del Agua (INA)
Bolivia	Ministerio de Relaciones Exteriores, Instituto Geográfico Militar, Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAYA)
Brasil	Superintendencia de Tecnología de la Información de la Agencia Nacional de Aguas, Itaipú Binacional (IB), Centro Internacional de Hidroinformática (CIH), Ministerio de Relaciones Exteriores, Secretaria de Recursos Hídricos y Ambiente Urbano (SRHU/MMA)
Paraguay	Secretaria del Ambiente (SEAM), Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción (FIUNA)
Uruguay	Ministerio de Vivienda, Organización Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA), Instituto Uruguayo de Meteorología (INUMET), Universidad de la Republica (UDELAR), Comisión Técnica Mixta de Salto Grande (CTM-SG)

La implementación se compone de tres fases:

FASE 1: Diseño de estructura de organización y almacenamiento de la información; el diseño de interfaz gráfica del sistema; el desarrollo de software de base y aplicativos para visualización y carga de datos históricos y obtenidos en tiempo real; la implementación de bases de datos la vinculación a servicios WMS y a WIGOS; la carga de información básica inicial; y la puesta en servicio del nodo del CIC. Los contenidos cargados en esta fase son: el Mapa Base de la Cuenca del Plata, las capas generadas por el Programa Marco (biodiversidad, ambientes críticos, mapas de suelo, aguas subterráneas, etc.) y la información en formato de texto, el acceso al SIG Acuífero Guaraní. También se incluye un espacio para una carga de informes finales de otros proyectos regionales.

FASE 2: Implementación y puesta en marcha del sistema en los nodos de los países, capacitación a los administradores nacionales y carga de información temática del Programa Marco.

FASE 3: Incluye principalmente la difusión del sistema y el desarrollo de mecanismos de vinculación con usuarios como actividades futuras.

Las dos primeras fases finalizaron en diciembre de 2016 y los países de la Cuenca del Plata han acordado continuar mejorando el sistema en forma conjunta.

Capítulo 3:
Bases y características técnicas

La plataforma informática sobre la que opera el sistema está basada en software libre y bibliotecas de libre disponibilidad, que contienen herramientas cartográficas y bases de datos digitales públicas. Por otra parte, soporta toda la información de interés que se incorporó inicialmente y cuenta con capacidad para un continuo almacenamiento, ofreciendo herramientas de visualización, consulta y análisis. A la vez, su desarrollo modular brinda la posibilidad de incorporar nuevas herramientas de análisis y procesamiento en el futuro.

Los servidores del sistema son operados desde los cinco países y el CIC a través de una estructura de comunicación que permite intercambiar datos con los servidores de las instituciones generadoras de información que indiquen los países.

La arquitectura informática del sistema incluye una interfaz para la realización de consultas y la carga de datos a los usuarios autorizados.

Se compone de un servidor central que provee acceso a los datos de los servidores (uno por país) y permite almacenar, editar y publicar datos y metadatos. Esta estructura permite a cada país decidir y controlar las propias bases de datos a compartir con los usuarios (**Figura 3.1**).

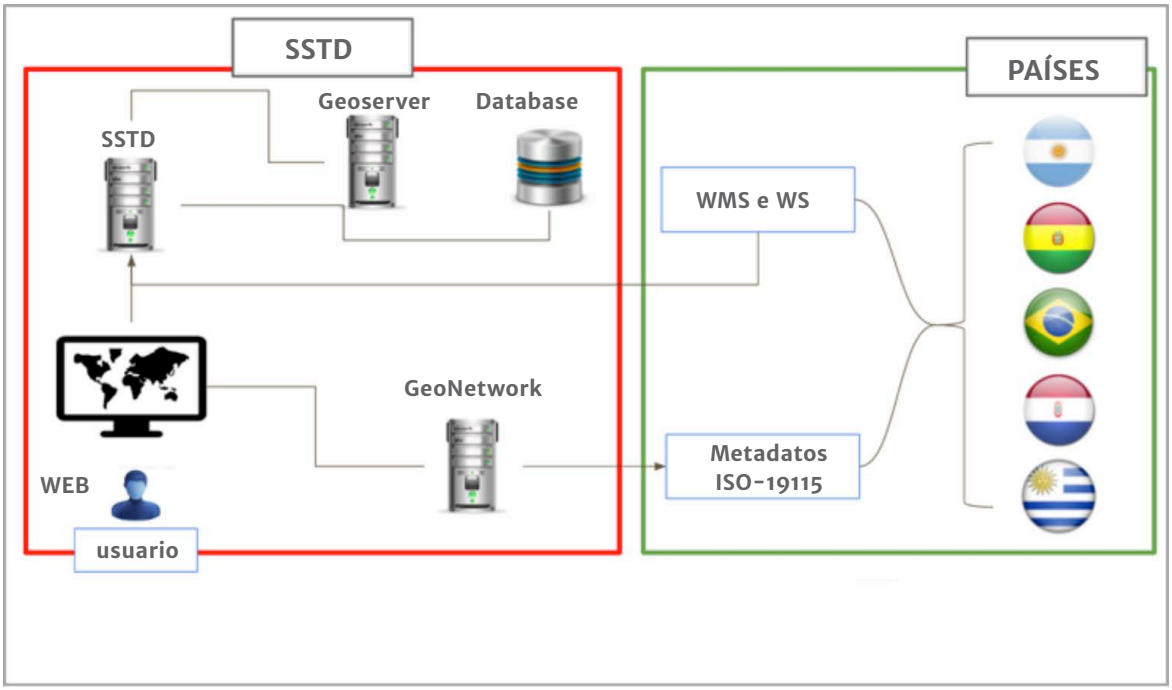
La parte resaltada en rojo incluye al nodo central (Nodo CIC). Este nodo es el responsable de concentrar los recursos teniendo su propia base de datos de componentes del servidor de mapas (GeoServer) y de metadatos para compartir. La parte resaltada en verde muestra los protocolos de acceso a los datos de los países. Para que los datos pueden transmitirse entre los países y el SSTD fue necesario compatibilizar formatos por lo que para las capas geográficas (mapeo) se estableció el formato WMS, mientras que para los metadatos, el formato elegido fue la norma ISO-19115, estándar utilizado a nivel internacional y por las aplicaciones del WIGOS.

En el Nodo CIC existen tres niveles de usuarios:

- **Administrador:** este perfil de administrador tiene acceso completo al sistema, lo que le permite entrar, ver, editar y eliminar cualquier información contenida en la totalidad del SSTD. Este nivel lo posee el profesional técnico designado por el CIC.

Figura 3.1

Arquitectura general del SSTD (Nodo CIC)



Nodo central
Nodos de los países

- **Master:** este nivel está destinado a profesionales técnicos designados por los países y permite a los mismos un acceso limitado al sistema. Con esta habilitación ellos pueden visualizar, editar, o eliminar, datos incorporados por su propio país y agregar nueva información. Por ejemplo, si un servidor WMS ha sido introducido en el sistema por un representante de la Argentina, este puede ser visualizado o removido por otro usuario "master" de Argentina.

- **Visitante:** los visitantes tienen acceso a la información pública incluída en la versión básica del SSTD, diferenciándose de un usuario no registrado únicamente por visualizar los datos de telemetría.

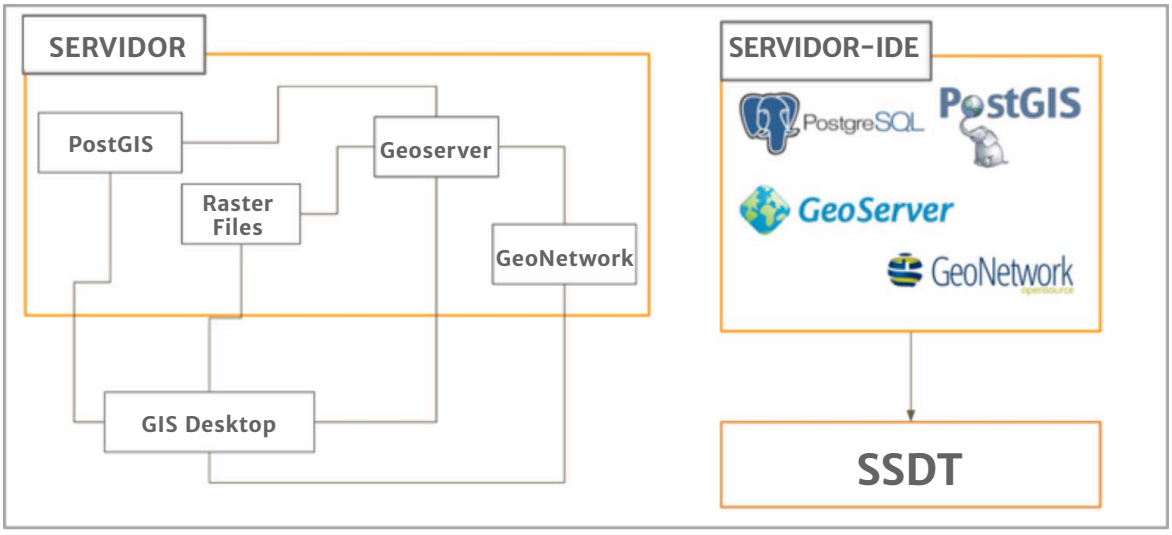
La arquitectura de cada nodo país (**Figura 3.2**) tiene como objetivo permitir que los países dispongan de una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) para almacenar y publicar datos espaciales, y del catálogo de metadatos.

Por otra parte, a diferencia del Nodo CIC, en cada Nodo País existe un solo nivel de usuario:

- **Administrador Técnico País:** este nivel habilita al técnico designado a utilizar la base de datos para llevar a cabo geoproce-

Figura 3.2

Arquitectura de un "Nodo País"



sos, crear mapas utilizando herramientas SIG y enviar información a la misma.

El diseño descripto permite que los datos se almacenen en la base, por lo que el intercambio se realiza utilizando un repositorio común y no sólo a través de la manipulación de archivos *shape.*

Esta disposición proporciona a los técnicos de los países miembro un conjunto de herramientas de suma importancia para la gestión, generación y publicación de información, a la vez que habilita a compartirla mediante el SSTD.

La interface gráfica está alojada en el sitio web institucional del CIC Plata.

En síntesis, las principales características de la plataforma son las siguientes:

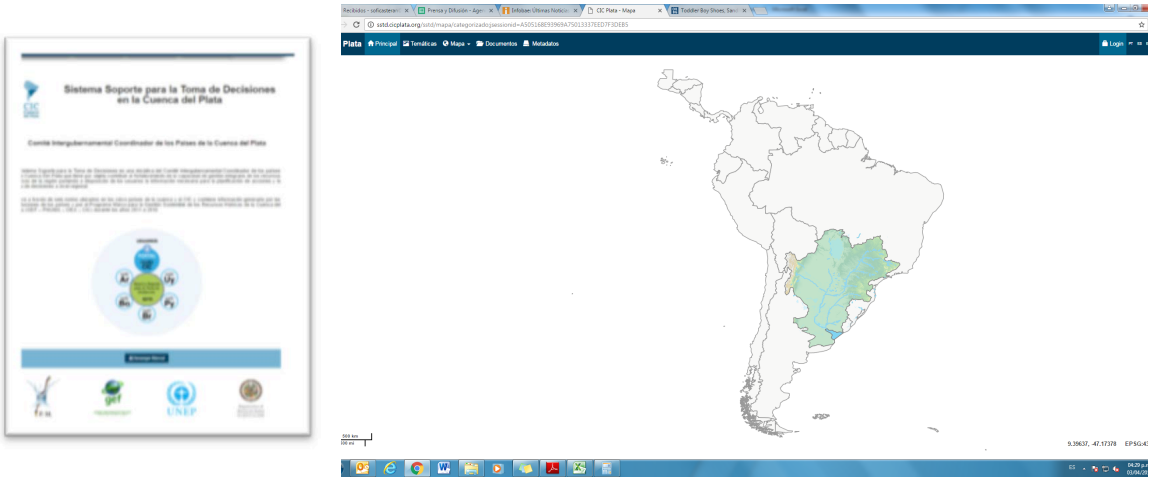
- Desarrollo en software libre, con estándares establecidos por el OGC (Open Geospatial Consortium), documentación de desarrollo y manuales de usuario.
- Acceso remoto a través de la web.
- Reglas de control de acceso definidas por el CIC, con capacidad de otorgar acceso a diferente nivel de información según categorías de usuarios.
- Potentes herramientas telemétricas para la toma de decisiones.
- Desarrollo modular, con capacidad de incorporar nuevas aplicaciones en el futuro.
- Interfaz multi-idioma (Portugués, Español e Inglés).
- Módulo cartográfico integrado en la base de datos.
- Contenidos y capacidades de procesamiento de la información.
- Posibilidad de vinculación con las aplicaciones WIGOS debido a que los metadatos se publican según el ISO-19115.

- Posibilidad de alojar otros proyectos transfronterizos desarrollados en la región (por ejemplo, Pilcomayo, Bermejo, FREPLATA, entre otros).
- Acceso a bases de datos y servicios WMS de las instituciones que indiquen los países.

Los usuarios pueden descargar la Guía Rápida de Uso, y las Publicaciones temáticas directamente desde el **sitio web del SSTD** o desde el sitio **web del CIC**.

Figura 3.3

Página principal y visualización del mapa base en el SSTD



Capítulo 4: Cartografía del Programa Marco incluida en el SSTD

Mapa Base de la Cuenca del Plata

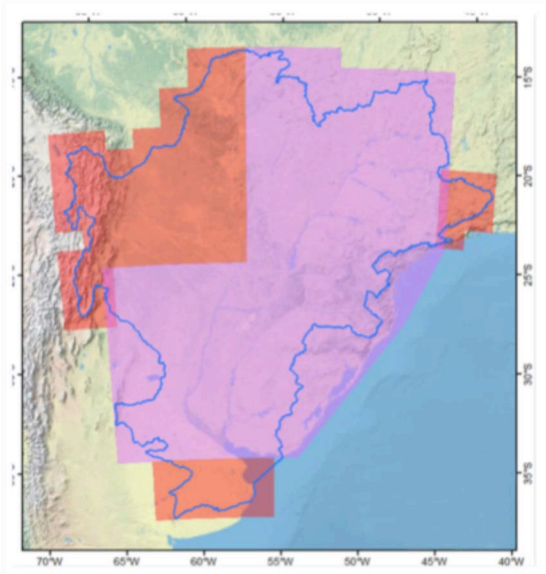
La misma fue confeccionada usando varias fuentes de información, proporcionadas principalmente por los países miembro. Como base inicial del trabajo, se ha utilizado la cartografía general del Proyecto Sistema Acuífero Guaraní (PSAG), que fue realizada en 2006 y consiste de 192 cartas (hojas a escala 1:250 000). En el marco del presente proyecto, fueron producidas e integradas las 84 cartas que faltaban para completar la totalidad de la superficie de la Cuenca del Plata. La Base de Datos y los mapas fueron preparados bajo la supervisión del personal técnico de la Unidad de Coordinación de Proyecto (PM-CIC), con sede en la ciudad de Buenos Aires, Argentina, sy analizados y enriquecidos por técnicos de diversas instituciones de Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay (**Figura 4.1**).

Figura 4.1

Mapa Base de la Cuenca del Plata

Figura 4.2

Extensión del mapa del PSAG a todo el área de la Cuenca del Plata



Referencias:

- Cuenca del Plata
- Zona PSAG
- Zona proyecto 2013

La zona del proyecto CIC 2013 (84 hojas nuevas, además de las 191 hojas del proyecto anterior PSAG) incluye territorios de los 5 países (el Paraguay en su totalidad y parte de Brasil, Argentina, Uruguay y Bolivia). Las coordenadas límite de la zona del proyecto son las siguientes (**ver Figura 4.3**):

Figura 4.3

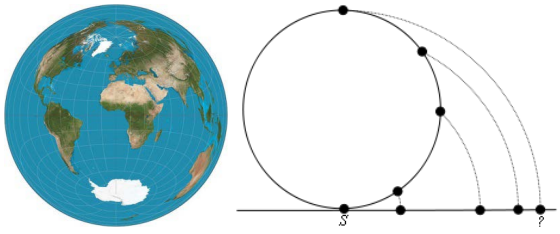
Coordenadas límite de la zona del proyecto

Longitud mínima	**67 º W**	**Longitud máxima**	**43 º W**
Latitud mínima	**38 º S**	**Latitud máxima**	**14 º S**

La proyección cartográfica fue seleccionada con el objetivo de representar correctamente las áreas en toda la zona de la Cuenca del Plata. Los datos están registrados en la Base de datos según la Proyección Acimutal Equivalente de Lambert (Lambert Azimuthal Equal Area). Esta proyección es muy adecuada para trazar mapas de pequeña escala y presenta como gran ventaja que las áreas representadas en los mapas no sufren deformación y son proporcionales a las formas originales (característica de las proyecciones equivalente), ver **Figura 4.4**.

Figura 4.4

Proyección Acimutal Equivalente de Lambert



Es importante notar que los mapas a escala 1:250 000 (pdf y mxd de 250K) usan el UTM (fajas 19, 20, 21 y 23) como sistema de proyección para la impresión. Además, las imágenes Landsat cortadas por hoja 1:250 000 son registradas en UTM con la faja correspondiente a la hoja.

Las imágenes Landsat cubriendo las 84 nuevas hojas son disponibles según tres opciones:

- Mosaico cortado al límite de cada hoja a escala 1:250 000, en formato TIFF.
- Mosaico compartido en tres zonas, NO, NE y SO, en formato ECW, registrado en Proyección Acimutal Equivalente de Lamber.
- Mosaico completo de la zona de las 84

nuevas hojas, en formato "ESRI Mosaic Dataset".

Se incluyen inicialmente en el Mapa Base las siguientes capas:

Capas a escala 1:250 000

Un total de 84 nuevas hojas han sido producidas para completar la superficie total de la Cuenca del Plata. Estas hojas adicionales completan la cubertura inicial que había sido producida en el marco del PSAG. El mapa a escala 1:250 000 se entregó en formato digital y contiene elementos hídricos lineales de la base de datos, a través de la utilización del software ArcGIS 10.2

- Hidrografía principal (ríos permanentes)
- Hidrografía (lagos, pantanos, etc.)
- Limites Políticos Internacionales
- Marcación de Ciudades y Capitales
- Límites de la Cuenca del Plata

Capas a escala 1:3 000 000

El mapa a escala 1:3 000 000 fue realizado por la generalización de los elementos hídricos lineales de la base de datos, a través de la utilización del software ArcGIS 10.2 y el uso selectivo de las entidades pertinentes para una representación a esta escala. Las capas están generadas según la misma proyección que se ha registrado en contenido de la base de datos (Geodatabase), es decir la proyección de Lambert Acimutal equivalente.

- Hidrografía principal (lineal y poligonal)
- Planimetría nacional (rutas, centros poblados principales)
- Limites administrativos e internacionales
- Modelo Digital de Elevación y de Sombras
- Toponimia
- Informaciones marginales (leyenda, esquema de ubicación, etc.)

Los interesados en conocer más detalles sobre las características técnicas del Mapa Base, pueden descargar las mismas desde el sitio **web del CIC.**

Otras temáticas del SSTD

Además del Mapa Base, el SSTD contiene información cartográfica de la Cuenca del Plata catergorizada según las siguientes temáticas:

- Balance Hídrico
- Aguas Subterráneas
- Hidroclimatología – Escenarios Climáticos
- Calidad del Agua
- Degradación de la Tierra
- Biodiversidad y Ecosistemas Acuáticos
- Otras Temáticas

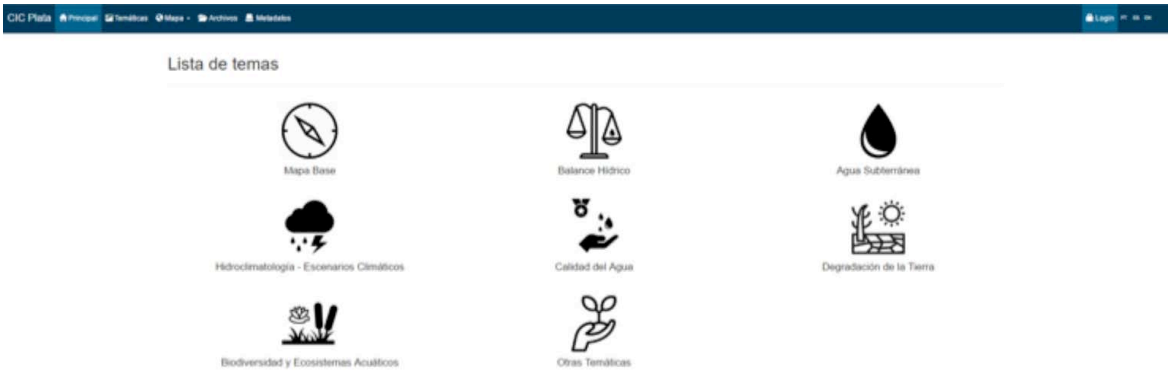
A través de la solapa de *Temáticas* de la interfaz del SSTD, se ingresa a la pantalla que se muestra en la Figura 4.5. Para cada una de las temáticas, se encuentra disponible toda la información correspondiente por capas y mapas categorizados. Al cliquear en cada mapa categorizado, es posible visualizar todas las capas correspondientes al mismo, que aparecen presentadas sobre las capas base del sistema. Además, es posible acceder a la leyenda de cada una, así como reorganizar las capas elegidas del modo en que se prefiera, colocándolas encima o debajo de otras.

Las capas de información también pueden ser visualizadas a través de la solapa de *Mapas*, bajo *Mapa Categorizado*. Cabe

destacar, además, que todas las capas pueden ser descargadas en formato .klm, .cvs o .shp. ingresando a la opción *Descarga de Capas* de esta solapa, o cliqueando en cada mapa categorizado dentro de cada temática.

Figura 4.5

Pantalla de contenidos temáticos



Capítulo 5: Hidrometeorología y documentos

5.1 HIDROMETEOROLOGÍA

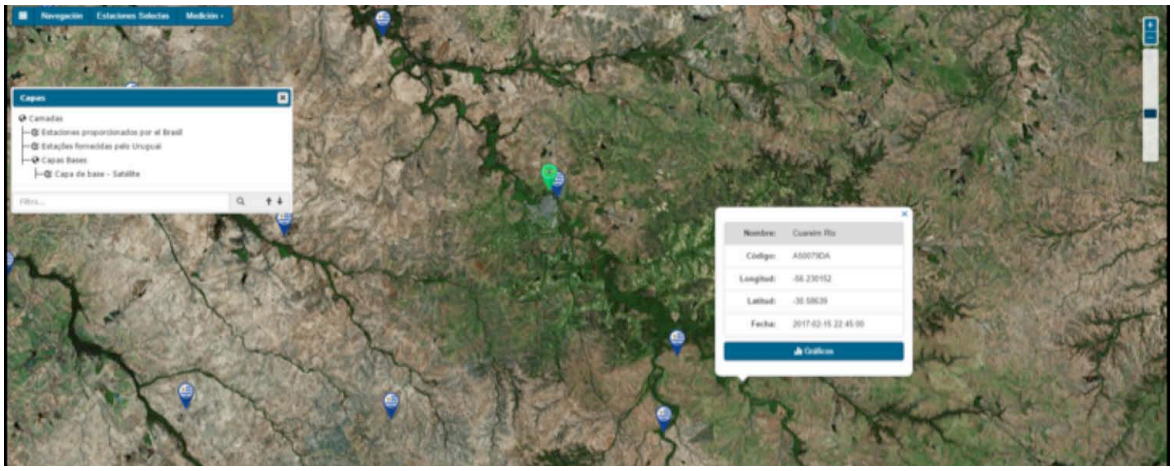
La Cuenca del Plata comprende una importante superficie de los cinco países, los cuales poseen estaciones con mediciones hidrometeorológicas que trasmiten información a sus centrales. Estos datos pueden ser visualizados en el SSTD según los criterios de comunicación de cada país, operatoria que se realiza en cada nodo nacional.

El conocimiento de dichos registros es de suma importancia para una adecuada gestión de los recursos hídricos, pero también lo es contar con una herramienta apta para elaborar análisis correctos y tomar las mejores decisiones.

En contribución con estos objetivos, el SSTD enlaza los distintos Sistemas Nacionales, permitiendo identificar las estaciones en el mapa, conocer su denominación y coordenadas geográficas, y consultar los datos adquiridos por ellas en tiempo real cuando estuvieran disponibles. En consecuencia, cualquier cambio en las bases de datos se ve reflejado inmediatamente.

Figura 5.1

Pantalla con localización de estaciones uruguayas y brasileñas*



*Disponibles a diciembre de 2016

Los cambios se exhiben de modo gráfico, al visualizarse los valores históricos para un lapso determinado que no supere los 30 días. Los parámetros disponibles son los correspondientes a lluvias, nivel de agua y escurrimiento.

Figura 5.2

Pantalla con datos de niveles de agua y lluvias registrados en un período (I)

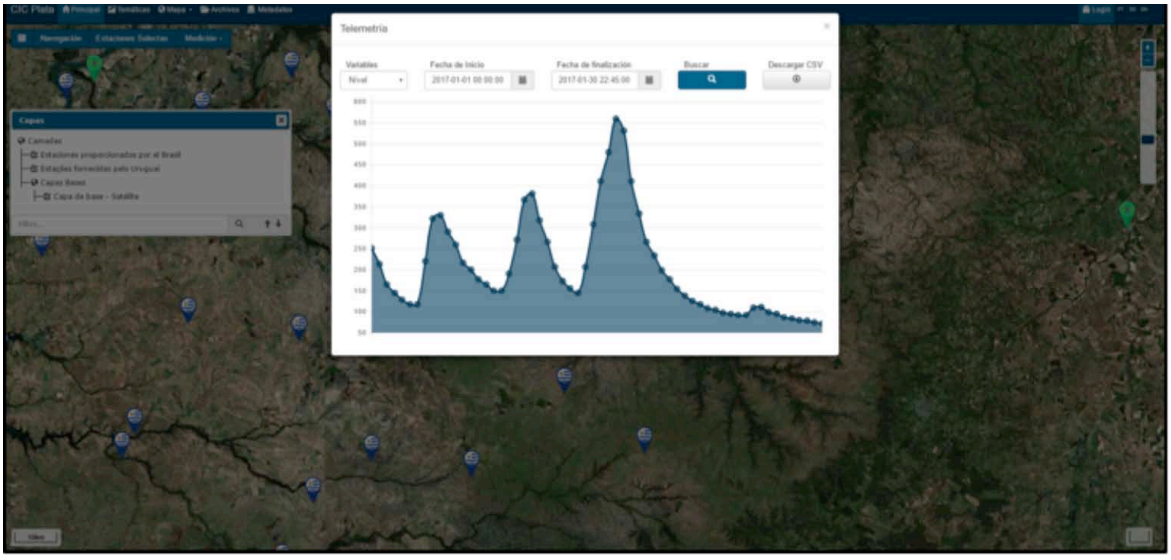
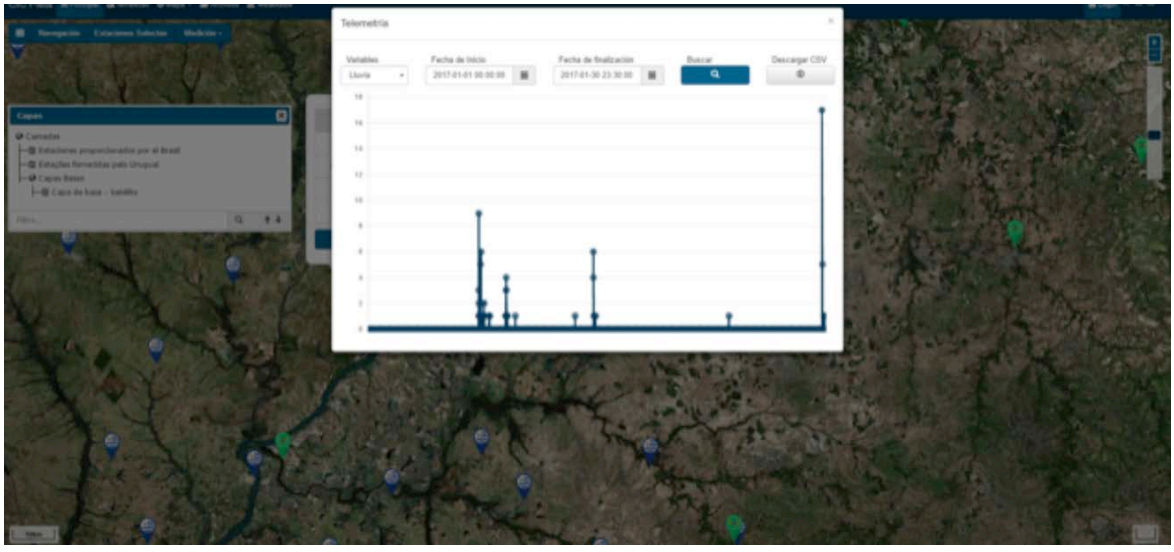


Figura 5.3

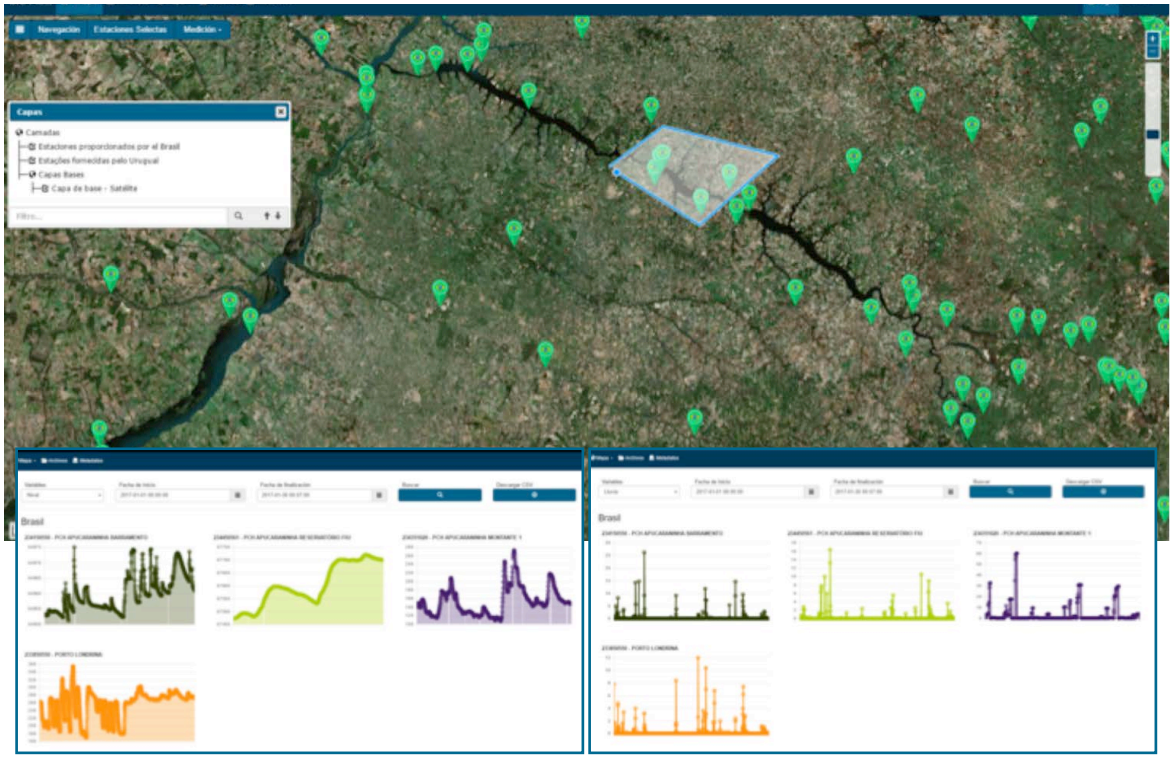
Pantalla con datos de niveles de agua y lluvias registrados en un período (II)



Además, para poder realizar comparaciones entre distintas estaciones pertenecientes a una determinada área, el sistema ofrece una herramienta de edición especial. De este modo, cuando el usuario trace un cuadrilátero que incluya hasta seis estaciones, se despliegan inmediatamente los registros para el período elegido en el modo gráfico. Estos datos también pueden descargarse en formato CSV.

Figura 5.4

Pantalla con un ejemplo de estaciones seleccionadas



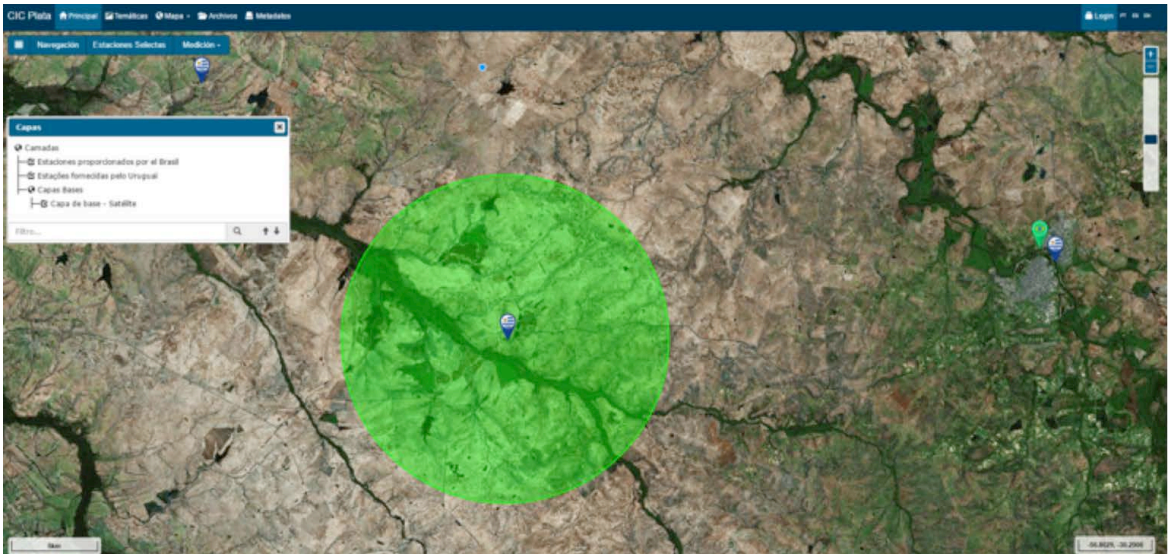
La herramienta mencionada permite también calcular distancias, superficies y radios para facilitar el análisis.

Al momento de publicarse este documento, el SSTD se encuentra vinculado con los sistemas de las estaciones telemétricas brasileñas y uruguayas. Los datos de Brasil fueron hechos accesibles por la Agencia Nacional de Aguas (ANA) utilizando un Servicio Web de arquitectura REST; y los de Uruguay, mediante la usina hidroeléctrica Salto Grande, mediante un sistema SOAP. De esta forma, ya es posible visualizas datos de ambas estaciones en tiempo real, así como también analizar y modelizar situaciones en las áreas de la Cuenca correspondientes a estos dos países.

Para acceder a estas funciones, el visitante debe registrarse previamente.

Figura 5.5

Pantalla mostrando un área de radio determinado



5.2 DOCUMENTOS

El SSTD tiene disponible un espacio para la carga de documentos en distintos formatos digitales. En la primera etapa, se han puesto a disposición de los usuarios las publicaciones temáticas del Programa Marco y las de otros proyectos regionales como Guaraní, Bermejo y FREPLATA.

Capítulo 6: Consideraciones finales

El Programa de Acciones Estratégicas de la Cuenca del Plata incluye un área estratégica sobre gestión de la información, asociada al Sistema Soporte de Toma de Decisiones.

Dicha área consta de un componente de planificación (Sistemas de información) que integra acciones estratégicas asociadas con las redes de observación y con los sistemas de información propiamente dichos, tales como cartografía temática de interés para la gestión. Un segundo componente (Monitoreo hidroambiental y alerta hidrológico) considera tareas operativas vinculadas con el sistema de monitoreo hidroambiental y con el sistema de alerta hidrológico de la Cuenca del Plata.

A partir de las consideraciones señaladas a lo largo de este documento, puede concluirse que el SSTD realizará aportes sustantivos en la gestión informativa en la Cuenca, puesto que constituye una herramienta operativa central mediante la cual el CIC coordinará y articulará la información de los organismos competentes de los cinco países con vistas a abordar los Temas Críticos Transfronterizos, en el marco de la variabilidad y el cambio climático, así como otras temáticas importantes en la región.

En línea con esta visión, a futuro, se prevé ampliar y optimizar la base de información hidrometeorológica y cartográfica, así como realizar tareas de procesamiento y análisis asociadas a monitoreo hidroambiental y alerta hidrológica. La generación de alertas ante la presencia de eventos hidrometeorológicos extremos contribuiría a mitigar las pérdidas ocasionadas por dichos fenómenos, disminuyendo pérdidas de vidas y daños materiales.

Asimismo, el continuo desarrollo del SSTD estará acompañado del fortalecimiento institucional de los organismos encargados de la generación y gestión de la información bajo estándares internacionales.

Por último, cabe señalar que esta iniciativa ha constituido un gran esfuerzo político y técnico por parte de los países, los cuales han puesto a disposición y compatibilizado información de sus propias bases de datos en pos de una mejor gestión integrada de los recursos hídricos de la Cuenca del Plata.

Listado de figuras

Capítulo 3

Figura 3.1 Arquitectura general del SSTD (Nodo CIC)

Figura 3.2 Arquitectura de un "Nodo País"

Figura 3.3 Página principal y visualización del mapa base en el SSTD

Capítulo 4

Figura 4.1 Mapa Base de la Cuenca del Plata

Figura 4.2 Extensión del mapa del PSAG a todo el área de la Cuenca del Plata

Figura 4.3 Coordenadas límite de la zona del proyecto

Figura 4.4 Proyección Acimutal Equivalente de Lambert

Figura 4.5 Pantalla de contenidos temáticos

Capítulo 5

Figura 5.1 Pantalla con localización de estaciones uruguayas y brasileñas

Figura 5.2 Pantalla con datos de niveles de agua y lluvias registrados en un período (I)

Figura 5.3 Pantalla con datos de niveles de agua y lluvias registrados en un período (II)

Figura 5.4 Pantalla con un ejemplo de estaciones seleccionadas

Figura 5.5 Pantalla mostrando un área de radio determinado

Listado de tablas

Capítulo 2

Tabla 2.1 Instituciones de los países que intervinieron en el desarrollo de este proyecto

Referencias Institucionales

Representantes de los países en el Consejo Director del Programa Marco

Representante Político	Representante Técnico	Segundo Representante Técnico
Argentina		
Titulares		
Embajador Natalio Marcelo Jamer (2016) Embajadora Mónica Rosa Troadello (2011-2015)	Pablo Bereciartua (2016) Edgardo Bortolozzi (2012-2015) Fabián López (2011)	Osvaldo Fernandez (2016) Roberto Adaro (2015, 2013 y 2012) Julio Nasser (2014) Miguel Gomez (2011)
Alternos		
Ministro Eugenio Garcia Santos (2012-2016)	Marcelo Gaviño Novillo (2016) Andrés Rodríguez (2011-2015)	Miguel Gomez (2014)
Bolivia		
Titulares		
Embajador Juan Carlos Alurralde (2013-2016) Embajador Pablo Guzman Lougier (2011-2013)	Carlos Ortuño (2014-2016) Luis Marka Saravia (2012-2013)	Oscar Cespedes Montaño (2014-2016)
Alternos		
Juan Carlos Segurola Tapia (2014-2016) Mayra Montero Castillo (2011-2016) Clarems Endara Vera (2011)	Oscar Céspedes (2014-2016)	
Brasil		
Titulares		
Embajadora Eugenia Barthelmess (2015-2016) Embajador João Luiz Pereira Pinto (2011-2013)	Julio Thadeu Silva Kettelhut (2011-2016)	

Representante Político	Representante Técnico	Segundo Representante Técnico
Brasil		
Alternos		
Ministra Consejera Gisela Padovan (2013-2016)		
Primer Secretario Rodrigo de Macedo Pinto (2016)		
Segundo Secretario Joaquim Araújo (2016)		
Secretario Filipe Lopes (2014-2015)		
Secretario Felipe Antunes (2014-2015)		
Ministro Philip Fox-Drummond Gough (2013)		
Segunda Secretaria Patricia Soares (2011)		
Paraguay		
Titulares		
Embajador Didier Olmedo (2014-2016)	David Fariña (2014-2016)	
Embajador Luis Fernando Avalos (2012-2014)	Sofía Vera (2013-2014)	
Embajador Gabriel Enciso Lopez (2011)	Daniel González (2013)	
	Silvia Spinzi (2012)	
	Daniel Garcia (2011-2012)	
Alternos		
Primer Secretario Blas Felip (2013-2016)		Rafael Gonzalez (2011)
Ministro Miguel Lopez Arzamendia (2012)		
Consejero Alfredo Nuñez (2011-2012)		
Primera Secretaria Eliana Abigail Vergara (2011-2013)		
Uruguay		
Titulares		
Martín Vidal (2016)	Daniel Greif (2015-2016)	Alejandro Nario (2015-2016)
Ministro Juan Remedi (2011-2015)	Daniel Gonzalez (2012-2013)	Jorge Rucks (2011-2015)
	José Luis Genta (2011)	
Alternos		
Javier Vidal (2016)	Silvana Alcoz (2015-2016)	

Unidades Nacionales del Programa Marco

Coordinadores Nacionales

Argentina	Bolivia	Brasil	Paraguay	Uruguay
Titulares				
Miguel A. Giraut (2011-2016)	Mayra Montero Castillo (2011-2016)	Julio Thadeu Silva Kettelhut (2011-1016)	David Fariña (2014-2016) Sofia Vera (2013-2014) Daniel Gonzalez (2013) Silvia Spinzi (2012) Daniel Garcia (2011-2012)	Silvana Alcoz (2011-2016)

Asistentes de Coordinadores Nacionales

Argentina	Bolivia	Brasil	Paraguay	Uruguay
Susana Minatti (2011-2016)		Aureliano Cesar (2011-2016)	Julieta Gauto (2011-2016)	Ana Laura Martino (2011-2016)

Unidades Nacionales del Programa Marco

Grupos Temáticos del Programa Marco

Argentina*	Bolivia	Brasil	Paraguay	Uruguay
Marco Legal e Institucional				
Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto (Mónica Troadello, Natalio Marcelo Jamer)	Ministerio de Relaciones Exteriores (Juan Carlos Alurralde, Pablo Guzmán Lougier, Mayra Montero Castillo)	Ministerio de Relaciones Exteriores (Eugenia Barthelmess, Joa Luiz Pereira Pinto); Ministerio do Medio Ambiente/ Secretaría de Recursos Hídricos y Ambiente Urbano (Julio Thadeu Silva Kettelhut)	Ministerio de Relaciones Exteriores (Didier Olmedo, Luis Fernando Avalos, Blas Felip)	Ministerio de Relaciones Exteriores (Juan Antonio Remedi)
Sistema Soporte para la Toma de Decisiones				
Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (Federico Scuka, Carla Lupano)	Ministerio de Medio Ambiente y Agua (Lizet Sullcata)	Agencia Nacional de Aguas (Sergio Barbosa)	Secretaría del Ambiente (Julián Cáceres); Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción (Federico Ferreira, Nestor Cabral)	Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (Virginia Fernández); Instituto Uruguayo Meteorología (INUMET) (Víctor Marabotto); Comisión Técnica Mixta de Salto Grande (CTM-SG) (Ignacio Corrales)
Participación Pública, Comunicación y Educación				
Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (Silvia Freiler, Daniela García)	Ministerio de Relaciones Exteriores (María del Sagrario Urgel Aguilar, Consuelo Ponce) Ministerio de Educación	Ministerio de Medio Ambiente/ Secretaría de Recursos Hídricos y Ambiente Urbano (Franklin de Paula Júnior)	Universidad Nacional de Pilar (Ernilda Vera); Secretaría de la Información y Comunicación (César Palacios); Secretaría del Ambiente (Maria Coronel)	MVOTMA (Luján Jara); Ana Laura Martino; Ministerio de Educación y Cultura (Laura Barcia); Secretaría Comunicación Presidencia (Carolina Echavarría)
Balance Hídrico Integrado				
Instituto Nacional del Agua/Centro Regional Litoral (Carlos Paoli)	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Luis Noriega)	Instituto de Investigaciones Hidráulicas (André Silveira, Walter Collischonn)	Secretaria del Ambiente (Andrés Wehrle); Universidad Nacional de Asunción (Juan Pablo Nogués); Itaipú Binacional (Pedro Domaniczky)	Universidad de la República (UDELAR) (Luis Silveira, Christian Chreties, Magdalena Crisci, Jimena Alonso); UDELAR-Regional Norte (Pablo Gamazo); CTM-SG (Nicolás Failache); MVOTMA (Rodolfo Chao)

*Consejo Hídrico Federal Argentina (2011- 2016).
Dirección de Hidráulica de Entre Ríos (Oscar Duarte). Instituto Correntino del Agua y del Ambiente (Mario Rujana).

Grupos Temáticos del Programa Marco

Argentina	Bolivia	Brasil	Paraguay	Uruguay
Cantidad y Calidad de Agua				
Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (Marina Jakomin)	Ministerio de Medio Ambiente y Agua (Geovana Rocabado)	Agencia Nacional de Aguas (Maurrem Ramon Vieira)	Universidad Nacional de Asunción (Inocencia Peralta); Secretaria del Ambiente (Sofía Vera, Aida Olavarrieta)	MVOTMA (Luis Reolón)
Aguas Subterráneas				
Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (Jorge Santa Cruz, Lida Borello)	Servicio Geológico Minero (Jorge Bellot)	Departamento de Aguas y Energía Eléctrica (Gerôncio Rocha); Servicio Geológico de Brasil (João Alberto Diniz, Fernando Feitosa, Roberto Kircheim)	Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción (Andrés Wehrle); Secretaria del Ambiente (Daniel García Segredo)	MVOTMA (Lourdes Batista, Ximena Lacués); CEREGAS (Alberto Manganelli) Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM) (Enrique Massa, Javier Techera); Obras Sanitarias del Estado (OSE) (Pablo Decoud, Andrés Pérez)
Ecosistemas Acuáticos y Asociados				
Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (Sara Sverlij); Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (Laura Pertusi)	Dirección General de Biodiversidad y Áreas Protegidas (Sharbel Gutierrez)	Universidad Estadual Paulista (Marcos Nogueira, Danilo Naliato)	Secretaría del Ambiente (Mirta Medina, Nora Neris, Reinilda Duré)	MVOTMA (Guillermo Scarlato); Ana Laura Martino; Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (Alfredo Pereira); UDELAR (Alejandro Brazeiro)
Degradación de la Tierra				
Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (José Cuevas; Pablo Viegas Aurelio)	Ministerio de Desarrollo Rural y Tierra	Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (Celso Vainer Manzatto)	Secretaria del Ambiente (David Fariña, José Silvero)	Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca MGAP (Carlos Clerici); Facultad de Agronomía de la Universidad de la República – UDELAR (Mario Pérez Bidegain, Fernando García Prechac)
Oportunidades para el Desarrollo				
Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (Martín Reymúndez)	Ministerio de Relaciones Exteriores	Ministerio de Transportes (Luiz Eduardo García)	Secretaría Nacional de Turismo (Antonio Van Humbeeck)	Ministerio de Turismo (Marcelo Canteiro)

Unidades Nacionales del Programa Marco

Grupos Temáticos del Programa Marco (continuación)

Argentina	Bolivia	Brasil	Paraguay	Uruguay
PPD Biodiversidad				
Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (Laura Pertusi); Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (Sara Sverlij)	Ministerio de Medio Ambiente y Agua	Universidad Estadual Paulista (Marcos Nogueira); Itaipú Binacional (Carla Canzi)	Secretaria del Ambiente (Darío Mandelburger)	
PPD Confluencia				
Administración Provincial del Agua del Chaco (Patricia Parini)		Itaipú Binacional (Jair Kotz, Carla Canzi)	Entidad Binacional Yacyretá (Lucas Chamorro)	
PPD Cuareim				
		Comité de las Aguas Estaduales de la cuenca del río Quaraí (Ivo Lima Wagner); Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Rio Grande do Sul; Departamento de Recursos Hídricos (Fernando Meirelles)		Referente Local (Laura Marcelino); Comisión Cuenca Río Cuareim; MVOTMA (Silvana Alcoz); Ana Laura Martino
PPD Pilcomayo				
Unidad Provincial Coordinadora del Agua de Formosa (Horacio Zambón); Secretaría de Recursos Hídricos de Salta (Alfredo Fuertes)	Ministerio de Relaciones Exteriores (Juan Carlos Segurola, Mayra Montero Castillo); Ministerio de Medio Ambiente y Agua (Oscar Cespedes)		Secretaria del Ambiente (Rosa Morel, Daniel García)	
Escenarios Hidroclimáticos				
Instituto Nacional del Agua (Dora Goniadzki)	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Gualberto Carrasco)	Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales (Gilvan Sampaio de Oliveira)	Dirección de Meteorología e Hidrología (Julián Baez); Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción (Benjamín Grassi)	UDELAR (Rafael Terra, Gabriel Cazes, Marcelo Barriero); INUMET (Mario Bidegain)

Grupos Temáticos del Programa Marco

Argentina	Bolivia	Brasil	Paraguay	Uruguay
Monitoreo y Alerta				
Instituto Nacional del Agua (Juan Borús)	Servicio Nacional de Hidrografía Naval (Luis Miguel Carrasco)	Agencia Nacional de Aguas (Valdemar S. Guimarães, Augusto Bragança)	Entidad Binacional Yacyretá (Lucas Chamorro); Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción (Cristián Escobar)	UDELAR (Luis Silveira, Jimena Alonso); MVOTMA (Luis Reolón, Gabriel Yorda, Javier Martínez, Juan Carlos Giacri, Adriana Piperno) CECOED Artigas (Juan José Eguillor)
Radares				
Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (Juan Carlos Bertoni, Carlos Lacunza)	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Gualberto Carrasco)	Centro Nacional de Monitoreo y Alertas de Desastres Naturales (Carlos Frederico de Angelis)	Dirección de Meteorología e Hidrología (Julián Baez)	UDELAR (Gabriel Cazes); INUMET (Daniel Bonora, Néstor Santayana); CTM-SG (Juan Badagian)
Modelos de Grandes Cuencas				
Instituto Nacional del Agua (Juan Borús)	Servicio Nacional de Hidrografía Naval (Luis Miguel Carrasco)	Instituto de Investigaciones Hidráulicas (Walter Collischonn)	Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción (Cristián Escobar, Pedro Takahashi)	UDELAR (Christian Chreties)

FONDO PARA EL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL - FMAM
GLOBAL ENVIROMENT FACILITY - GEF

El FMAM promueve la cooperación internacional y fomenta medidas encaminadas a proteger el medio ambiente de nuestro planeta. Desde su creación, se ha convertido en un agente catalizador y fuente de financiamiento para considerar en forma integrada problemas ambientales mundiales en el proceso de desarrollo, lo que resulta decisivo para conseguir un equilibrio sostenible entre el hombre y la naturaleza. Aportó los fondos no reembolsables con los que se financió el Programa Marco.

PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE
UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME - UN ENVIRONMENT

El Programa dirige y alienta la participación en el cuidado del medio ambiente, inspirando, informando y dando a las naciones y a los pueblos los medios para mejorar su capacidad de vida sin poner en peligro a las futuras generaciones. En la estructura organizativa del Programa Marco ha sido la agencia de implementación del GEF, habiendo sido su objetivo asegurar que el mismo se ejecutara para el beneficio del medio ambiente global. Miembro del Consejo Director del Proyecto.

ORGANIZACIÓN DE LOS ESTADOS AMERICANOS - OEA
ORGANIZATION OF AMERICAN STATES - OAS

La OEA ha mantenido una histórica relación de cooperación técnica con la Cuenca del Plata y con el CIC en temas relativos al desarrollo sostenible, a los recursos naturales y a la gestión de los recursos hídricos. Para la preparación del Programa Marco de la Cuenca del Plata fue la organización regional seleccionada, tanto por el PNUMA como por el CIC, como agencia ejecutora, responsable técnica y administrativa de los fondos FMAM. Miembro del Consejo Director del Proyecto.

Programa Marco

FMAM - GEF
Christian Severin
Especialista Principal en Medio Ambiente

UN ENVIRONMENT
Isabelle Van Der Beck
Gerente de Programa

OEA - OAS
Cletus Springer
Director del Departamento de Desarrollo Sostenible (DDS)

Maximiliano Campos
Jefe Sección II, Gestión Integrada de Recursos Hídricos

Enrique Bello
Jefe Unidad Técnica Administrativa SG/OEA Argentina

DIRECTOR DE PROYECTO
Miguel Ángel López Arzamendia (2010-2011)
José Luis Genta (2011-2015)
Alejandro Peyrou (2015-2016)

COORDINADORA TÉCNICA INTERNACIONAL
Silvia Rafaelli (2011-2016)

COORDINADORA TÉCNICA ADJUNTA
Elena Benitez Alonso (2011-2013)
Ana Maria Castillo Clerici (2013-2016)

ASISTENTES TÉCNICOS
Ignacio Masson (2011-2014)
Julia Lacal Bereslawski (2011-2016)
Eduardo Roude (2011-2016)
Valeria Rodríguez Brondo (2011-2014)
Fabián Riveros (2011-2012)
Romina Morbelli (2013-2016)
Marta Ayala (2014-2016)
Martín Ribeiros (2014)
Roberto Montes (2015)

SECRETARIAS
Aliene Zardo Ferreira (2011)
Danielle Carvalho (2011-2012)
Lourdes Martins (2012-2015)
María Paula Giorgieri (2015-2016)

Publicaciones del Programa Marco

Documentos principales

Versiones en español, portugués e inglés

Análisis Diagnóstico Transfronterizo de la Cuenca del Plata
ADT

Programa de Acciones Estratégicas de la Cuenca del Plata
PAE

Análisis Diagnóstico Transfronterizo (ADT) y Programa de Acciones Estratégicas (PAE)

Síntesis ejecutiva

Programa Marco de la Cuenca del Plata

Proceso de ejecución y principales resultados

Documentos temáticos

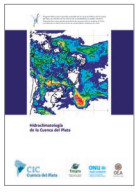
Sistema soporte para la toma de decisiones de la Cuenca del Plata

Marco institucional y legal para la gestión integrada de los recursos hídricos en la Cuenca del Plata

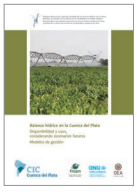
Participación pública, comunicación y educación

Proyectos del Fondo de Participación Pública

Réplica del Programa Cultivando Agua Buena



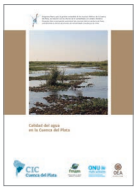
Hidroclimatología de la Cuenca del Plata



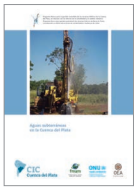
Balance hídrico en la Cuenca del Plata

Disponibilidad y usos, considerando escenarios futuros

Modelos de gestión



Calidad del agua
en la Cuenca del Plata



Aguas subterráneas
en la Cuenca del Plata

Ecosistemas acuáticos
en la Cuenca del Plata

Inventario de Regiones
de Humedales de
la Cuenca del Plata

Degradación de tierras
en la Cuenca del Plata

Selva Misionera
Paranaense

Hidroelectricidad
y navegación en
la Cuenca del Plata

Tecnologías limpias
y ecoturismo
en la Cuenca del Plata

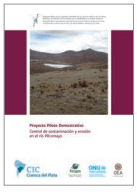
Buenas prácticas
en el uso del suelo
en la Cuenca del Plata

Boas práticas
para o cultivo do arroz
na Bacia do Prata

Proyecto Piloto Demostrativo
Conservación de la biodiversidad
íctica en una zona regulada
del río Paraná

Proyecto Piloto Demostrativo
Resolución de conflictos por
el uso del agua en la cuenca
del río Cuareim/Quaraí

Proyecto Piloto Demostrativo
Sistema de alerta hidroambiental
en la confluencia de los ríos
Paraguay y Paraná



Proyecto Piloto Demostrativo
Control de contaminación
y erosión en el río Pilcomayo

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 hídricos da Bacia do Prata, considerando os efeitos decorrentes da variabilidade e mudanças do clima

CIC Cuenca del Plata

fmam
FONDO PARA EL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL

ONU medio ambiente
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

Organización de los Estados Americanos
Más derechos para más gente