



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

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

---

## **COMPONENTE II**

### **Consolidación de Capacidades para la Gestión Integrada**

#### **Acción II.1**

**Sistema de Predicción Hidroclimática de la Cuenca del Plata y adaptación a los efectos hidrológicos de la variabilidad y del cambio climático**



PROGRAMA MARCO PARA LA GESTION  
SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS  
HÍDRICOS DE LA CUENCA DEL PLATA,  
EN RELACION CON LOS EFECTOS  
HIDROLÓGICOS DE LA VARIABILIDAD Y EL  
CAMBIO CLIMATICO

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

## Contenido

- I- Documento Completo Predicción  
Hidroclimática**
- II - Manejo y Planes de Contingencia**
- III - Ficha Resumen**
- IV – Comentario de los países**



**CIC**

PROGRAMA MARCO PARA LA GESTION  
SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS  
HÍDRICOS DE LA CUENCA DEL PLATA,  
EN RELACION CON LOS EFECTOS  
HIDROLÓGICOS DE LA VARIABILIDAD Y EL  
CAMBIO CLIMATICO

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

## I- Documento Completo Predicción Hidroclimática

Acción II.1

**Sistema de Predicción Hidroclimática de la Cuenca del Plata y adaptación a los efectos hidrológicos de la variabilidad**



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

PROGRAMA MARCO PARA A GESTÃO  
SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS HÍDRICOS  
DA BACIA DO PRATA, CONSIDERANDO OS  
EFEITOS HIDROLÓGICOS DECORRENTES  
DA VARIABILIDADE E MUDANÇAS  
CLIMÁTICAS

## ACCIÓN: II.1

### **Sistema de Predicción Hidroclimática de la Cuenca del Plata y adaptación a los efectos hidrológicos de la variabilidad y el cambio climático**

COORDINADOR: Dr. Vicente R. Barros<sup>1</sup>

INFORME FINAL

VERSION 5

21 de junio de 2005

---

<sup>1</sup> Incluye aportes de la Coordinación Técnica Internacional del Proyecto



<b>1. Introducción</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Necesidades</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Antecedentes</b>	<b>5</b>
<b>1.3 Estrategia de trabajo</b>	<b>5</b>
<b>2. Objetivos y Resultados Esperados</b>	<b>6</b>
<b>3. Marco Conceptual</b>	<b>7</b>
<b>3.1 Relación entre Hidrología y Clima</b>	<b>7</b>
<b>3.2 Variabilidad Climática</b>	<b>8</b>
<b>3.2.1 Aspectos relevantes de la variabilidad climática en la CdP</b>	<b>8</b>
<b>3.2.2 Mejora de la predicción del clima y el tiempo</b>	<b>10</b>
<b>3.3 Aspectos relevantes de la hidrología de la CdP</b>	<b>11</b>
<b>3.3.1 Mejoras en la predicción hidrológica</b>	<b>12</b>
<b>3.3.2 Necesidad básica: Red hidrométrica</b>	<b>12</b>
<b>3.3.3 Comunicación entre usuarios y productores de información</b>	<b>13</b>
<b>3.4 Cambio Climático</b>	<b>13</b>
<b>3.4.1 Breve reseña</b>	<b>13</b>
<b>3.4.2 Tendencias observadas en la CdP</b>	<b>13</b>
<b>3.4.3 Proyecciones para el futuro</b>	<b>14</b>
<b>3.4.4 Vulnerabilidades e Impactos</b>	<b>15</b>
<b>3.4.5 Escenarios climáticos</b>	<b>17</b>
<b>3.4.6 Propuesta metodológica para el desarrollo de escenarios</b>	<b>21</b>
<b>3.5 Forzantes locales del clima y la hidrología</b>	<b>22</b>
<b>4. Marco Metodológico</b>	<b>26</b>
<b>4.1 Estructura de las actividades</b>	<b>26</b>
<b>4.2 Aspectos institucionales</b>	<b>27</b>
<b>4.3 Estrategia de trabajo</b>	<b>28</b>
<b>5. Actividades y Productos</b>	<b>29</b>
<b>5.1 Síntesis de las actividades</b>	<b>29</b>
<b>5.2 Descripción de de las actividades</b>	<b>32</b>
<b>6. Costos</b>	<b>68</b>
<b>7. Beneficiarios globales y locales</b>	<b>69</b>
<b>8. Cronograma</b>	<b>70</b>
<b>9. Identificación de proyectos de contraparte</b>	<b>71</b>
<b>10. Referencias</b>	<b>74</b>
<b>11. Acrónimos</b>	<b>76</b>
<b>Anexo 1: TDR Actividad 2b</b>	<b>79</b>
<b>Anexo 2: Diseño y complementación de la red hidrológica mínima</b>	<b>89</b>



## 1. Introducción

### 1.1 Necesidades

El clima y la hidrología influyen y determinan un amplio espectro de aspectos cotidianos de la vida social y económica moderna como por ejemplo la producción de alimentos, la seguridad y confort de las poblaciones, el transporte, la generación de energía y el abastecimiento de agua potable.

La precipitación, la temperatura, la humedad en el suelo y los caudales en los cursos de agua son condicionantes físicos para el uso de los recursos hídricos y los asuntos ligados a la protección y conservación del Ambiente. Por lo tanto, el desarrollo socio-económico sustentable debe manejar los recursos hídricos contemplando estos condicionantes físicos y su variabilidad.

El clima y la hidrología de la Cuenca del Plata (CdP) presentan una gran complejidad que requiere de un mayor conocimiento del sistema en su conjunto que el actual, para lograr un mejor aprovechamiento del recurso hídrico y minimizar los efectos desfavorables de los eventos extremos.

Los principales aspectos de la Cuenca del Plata que son de interés para el sistema socio-económico y requieren mayor conocimiento son:

- ***Impacto del uso del suelo y de la variabilidad y del cambio climático sobre los recursos hídricos:***

En la cuenca superior de la CdP, la presión antrópica sobre los recursos hídricos es muy importante debido a la presencia de grandes centros urbanos (São Paulo, Curitiba, Campo Grande, Brasilia y Asunción entre otros), de los aprovechamientos hidroeléctricos a lo largo del río Paraná y Uruguay y de la alteración del uso del suelo para el desarrollo agropecuario. Esta presión ocurre simultáneamente con la variabilidad climática y los efectos regionales del cambio climático:

Una resultante probable de estas presiones o de los procesos de variabilidad y cambio climático es la fuerte tendencia creciente del escurrimiento en la parte superior de la cuenca a partir de los años 70. Al respecto, surgen una serie de interrogantes que requieren de respuestas cuantitativas, como por ejemplo: ¿La alteración de los caudales se debió a cambios en el clima o en el uso del suelo? ¿O a la combinación de ambos? ¿Y si fuera así, en que medida contribuyó cada uno? ¿Como estos caudales serán afectados a partir de ahora por el cambio climático? Las respuestas a estas preguntas son importantes para la adaptación en los sistemas que hacen uso de los recursos hídricos, ya que si esta tendencia se originó en la variabilidad climática, la tendencia en los caudales podrían revertirse en el futuro, pero si fuera ocasionada por el cambio del uso de suelo, los caudales podrían mantenerse o aún incrementarse según como evolucione el uso del mismo, y finalmente si se debiera al cambio climático dependerá de cual sea el escenario climático en las próximas décadas.

Responder a preguntas como estas es fundamental para la planificación de sectores de gran trascendencia socio-económica como la energía, el transporte, el abastecimiento de agua potable, y la agricultura, entre otros, así como para la conservación del Medio



Ambiente. Por tal motivo es fundamental poder contar con escenarios climáticos e hidrológicos de la CdP cada vez más confiables.

○ ***Gestión del riesgo de disponibilidad hídrica a largo plazo (Desde meses hasta eventualmente un año) para los diferentes usos del agua.***

Los sistemas que dependen de los recursos hídricos son vulnerables a las variaciones que ocurren en los mismos. La previsión de largo plazo, cuando es posible y confiable es una formidable herramienta para reducir riesgos y obtener ventajas de esta variabilidad.

El clima es un factor importante en la fluctuación de los precios de la energía y la agricultura, entre otros. Según el tesoro americano, 70% de sus empresas son afectadas por la incidencia de los eventos meteorológicos inesperados con un impacto directo del 20% en su economía (Gazeta Mercantil, 1/5/2005). La demanda energética es dependiente de la temperatura y su oferta en algunas regiones es altamente dependiente del caudal de los ríos. Esto último es una característica distintiva de la CdP donde en los países que la componen, la oferta de hidroelectricidad constituye en conjunto el 80% del mercado.

De la misma forma que los productos agrícolas, y la energía, otros precios son influidos por las condiciones climáticas, incluso ciertos activos financieros. Desde 1997, existen en Chicago contratos futuros basados en las temperaturas mensuales de algunas ciudades americanas, europeas y japonesas. Estos contratos de seguros permiten que empresas de energía y del sector agrícola se protejan de los riesgos que les generan los eventos meteorológicos extremos. De esta forma, la previsión climática a largo plazo (varios meses), tal como se ha estado desarrollando en los últimos años, pasa a ser una componente dentro del mercado financiero y una información clave para la planificación de actividades importantes.

Dadas las características energéticas y agropecuarias de la CdP, así como la posible predictabilidad del clima a largo plazo en algunas regiones de la misma, el desarrollo de las capacidades para estas previsiones es un elemento esencial para reducir los riesgos asociados tanto a la falta como a los excesos hídricos.

○ ***Gestión de extremos climáticos de corto plazo***

Las inundaciones representan 50% de los desastres naturales relacionados con el agua a nivel mundial y en la mayor parte de la CdP constituyen, por mucho, el desastre natural de mayor impacto. Parte de estas inundaciones, las asociadas con los grandes ríos, tienen una escala temporal que permite su previsión hidrológica y hasta eventualmente climática de largo plazo. Otras en cambio, son consecuencia de intensas precipitaciones sobre las mismas localidades inundadas o en áreas cercanas y requieren para su gestión de monitoreamiento y pronóstico meteorológico e hidrológico de corto plazo.

Las pérdidas económicas y los perjuicios sociales asociados a las inundaciones pueden ser morigerados mediante una gestión que contemple la evaluación de su riesgo, la identificación de las vulnerabilidades a las mismas; su mitigación a través del planeamiento, la previsión y el alerta a la población ribereña y a los usuarios del agua que pueden ser afectados por estos eventos.



○ **Previsión para la gestión de la infraestructura hídrica**

La previsión de los niveles de los ríos es importante para la planificación de la navegación en los mismos, mientras que la del caudal es esencial para la operación de las represas hidroeléctricas generadoras de energía, minimizar inundaciones y desarrollar una mejor gestión del abastecimiento del agua, de la irrigación y de los otros usos del agua. Estos ejemplos muestran la necesidad de la previsión continua de las condiciones hidrológicas de los ríos para la gestión de la infraestructura hídrica.

○ **Sustentabilidad de los ecosistemas**

Como respuesta a la evidente influencia negativa de la actividad antrópica en su conjunto sobre los ecosistemas naturales, en algunos casos se trata de desarrollar una gestión ambiental que atenúe esa influencia negativa. El clima y la disponibilidad hídrica son los factores fundamentales para la sustentabilidad de la fauna y la flora. Por lo tanto, la previsión hidroclimática es importante para la gestión ambiental de los sistemas protegidos.

## 1.2 Antecedentes

En el marco del CIC, los Gobiernos de Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay han convenido en preparar un programa de acciones estratégicas para la gestión integral de los recursos hídricos de la Cuenca del Plata (Programa Marco) orientado a fortalecer e implementar su visión común para el desarrollo económico, social y ambientalmente sostenible de la Cuenca. Para preparar el Proyecto, los 5 países solicitaron y obtuvieron el apoyo financiero del Fondo del Medio Ambiente Mundial (FMAM), por medio del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), como Agencia de Implementación y de la Organización de Estados Americanos (OEA) por su ejecución.

La actividad 2 del Proyecto debía identificar y desarrollar los planes y acciones a ser ejecutados durante los próximos 5 años para facilitar la adaptación de la Cuenca a la variabilidad y los cambios climáticos. Esta actividad fue desarrollada en dos etapas. La actividad 2a, concluida en el año 2004, se enfocó en el diagnóstico de las condiciones naturales y de los sistemas científicos y operativos de la región que tienen relación con dichos planes.

La Componente 2b tuvo como objeto la definición de los aspectos técnicos centrales de un sistema de Predicción Hidroclimática para la Cuenca del Plata (CdP) y de las actividades conducentes a la adaptación a los efectos hidrológicos de la variabilidad y el cambio climático.

## 1.3 Estrategia de trabajo

En función de los resultados de la Componente 2a ya concluida, en la Componente 2b se desarrolló la planificación de la etapa 1 de la Fase c del Proyecto. Las actividades planificadas responden a dos tipos, según el horizonte temporal de su utilización:

- Planificación:
  - Escenarios climáticos e hidrológicos regionales
  - Cambio de uso del suelo y otros procesos regionales
- Sistema operativo de predicción hidroclimática:
  - Sistemas de observación y predicción meteorológica y climática
  - Sistemas de predicción y observación hidrológica



Las múltiples tareas de la planificación requerida se desarrollaron en cuatro grupos de trabajo, agrupados de acuerdo con las tareas que requerían una mayor coordinación entre sí. A su vez, como las actividades a planificar presentan algunos aspectos comunes relacionados, toda la Componente 2b fue dirigida por un coordinador.

Los objetivos específicos de los cuatro grupos fueron

Grupo 1:

- Planificar el desarrollo y mejoramiento continuo de las proyecciones de los escenarios climáticos e hidrológicos regionales del futuro en el contexto del Cambio Climático.
- Planificar el desarrollo de la modelación climática e hidrológica que permita identificar y evaluar impactos en el régimen hidrológico de los cursos de agua de la CdP debidos a la influencia de la variabilidad y el cambio climático y al cambio del uso del suelo.

Grupo 2:

- Planificar el desarrollo de las actividades conducentes a obtener un diagnóstico global del cambio del uso del suelo en la CdP, de sus tendencias, sus implicancias en el clima y la hidrología regionales, en la ecología y en el sistema socio-económico.

Grupo 3:

- Contribuir a la coordinación e integración de los sistemas operativos de meteorología en los siguientes aspectos:
  - a) observación y monitoreo
  - b) asimilación de información convencional y sensoramiento remoto
  - c) utilización de modelos de pronóstico del tiempo y el clima.
- Marco institucional para la integración de los sistemas de predicción del clima y la hidrología de la CdP

Grupo 4:

- Planificar el desarrollo de un sistema de predicción hidrológica en el ámbito de la CdP para diferentes usuarios. Esto es para:
  - a) previsión de corto plazo para alerta y operación de sistemas hídricos
  - b) previsión de largo plazo para generación de energía, agricultura y navegación.
- Identificar las estrategias y procedimientos que posibiliten difundir las predicciones para su utilización en la gestión integrada de los recursos hídricos de la Cuenca.

Los términos de referencia de las actividades de cada uno de los grupos de trabajo y consultores contratados para tal fin, están en el Anexo 1. El presente documento consolida los informes de todos estos consultores.

## 2. Objetivo y resultados esperados

Mejorar la capacidad de los cinco países de la CdP para predecir los impactos del tiempo, la variabilidad y el cambio climático en los sistemas dependientes de los recursos hídricos.

Ello incluye el desarrollo y mejora del pronóstico meteorológico, climático e hidrológico y de la gestión del riesgo mediante los siguientes productos:



- Un sistema integrado para el pronóstico meteorológico, climático e hidrológico a nivel Cuenca del Plata (CdP). Esto incluye generar capacidades para hacer frente a las inundaciones, sequías y eventos extremos, mediante el uso coordinado y funcional de los recursos institucionales existentes en la región.
- Escenarios climáticos, de uso de suelo e hidrológicos para fortalecer la planificación de la CdP, facilitar la gestión sostenible de los recursos hídricos y contribuir al planeamiento del uso de suelo, a la protección de los humedales, y a la optimización de la operación de los reservorios, entre otros usos.
- Estimación de los impactos del cambio climático y planes de adaptación en sectores y localizaciones representativos de la CdP.

### 3. Marco Conceptual

El significado de los términos utilizados en este informe son las siguientes: *Variaciones climáticas* son las fluctuaciones y cambios del clima por condicionamientos naturales en el planeta y en sus interacciones con el espacio exterior. *Modificación del clima*: son las alteraciones del mismo debido a las actividades humanas.

Hasta recientemente, la evaluación de los procesos hidrológicos en los estudios de recursos hídricos se basaban en el supuesto de la homogeneidad de las series hidrológicas, o sea, se suponía que las estadísticas de las series hidrológicas no cambiaban en el tiempo. Esto ya no parece apropiado porque la falta de estacionariedad de las series puede deberse tanto a cada una de las causas siguientes como a su acción combinada:

- *Cambio Climático*: modificación del clima debida a la emisión de gases de efecto invernadero. Aunque hay cambios climáticos de origen natural, el uso idiomático ha impuesto la terminología que se acaba de definir
- *Variabilidad climática*: Efectos de variaciones en escalas que van de la intraestacional a la interdecádica y que son difíciles de detectar debido a la falta de series históricas suficientemente largas.
- *Cambio del uso del suelo*: alteraciones de las características físico-químicas y biológicas de una cuenca hidrográfica debido a efectos naturales o antrópicos.
- *Otros efectos antrópicos de escala local o regional*: urbanización, contaminación local, quemadas etc.

#### 3.1 Relación entre Hidrología y Clima

Las variables climáticas, precipitación y evaporación condicionan las variables hidrológicas. La evaporación a su vez es función de la temperatura, el viento y otras variables climáticas. Por ello, la variabilidad hidrológica está relacionada con los aspectos del clima citados. Generalmente la precipitación, su distribución temporal y espacial es la principal variable que modifica las variables hidrológicas. En general, la evaporación presenta menor variabilidad y menor efecto en la variabilidad hidrológica de las regiones húmedas.



En climas semiáridos y subtropicales como los de la CdP el efecto combinado de la disminución de precipitación y del aumento de evapotranspiración por la mayor temperatura asociada a la disminución de aquella conduce a una amplificación de la variabilidad en los caudales. En la mayor parte de la CdP, esta amplificación se hace aún mayor por otros efectos que tienen que ver con la baja pendiente de la cuenca (Collischonn et al 2001; Berbery y Barros 2002).

A nivel macro, en la CdP la relación entre precipitación y caudales presenta los siguientes aspectos:

- existe una natural amplificación de la variabilidad porcentual del caudal con respecto a la de la precipitación y a la de la evapotranspiración.
- La relación entre precipitación y caudal depende del tiempo de almacenamiento, de acuerdo con el tamaño de la cuenca y la evapotranspiración.
- Las alteraciones en el uso del suelo modifican el escurrimiento.

En consecuencia, la variabilidad climática al afectar los caudales, tiene impacto sobre el abastecimiento de agua, el riego en la agricultura, la navegación, la generación de energía, los fenómenos extremos como inundaciones y sequías, la calidad de agua y el medio ambiente.

## 3.2 Variabilidad Climática

### 3.2.1 Aspectos relevantes de la variabilidad climática en la CdP

La atmósfera presenta variabilidad en todas las escalas de tiempo, desde las horas a los milenios y a las eras geológicas. Como consecuencia de ello, el clima presenta también esas mismas características. La CdP tiene al respecto algunas particularidades que se detallan a continuación y que se han considerado al realizarse la planificación de las actividades de la fase 2 del Proyecto Marco (PM).

Las precipitaciones en la CdP están muy condicionadas por el flujo de humedad desde el norte y noroeste. Hay evidencia de que un jet de capas bajas está frecuentemente embebido en este flujo. Dada la importancia hidrológica que tiene esta circulación de capas bajas, con el fin de mejorar los modelos de predicción del tiempo y el clima, se planifican actividades para el mejoramiento de las observaciones convencionales en el noroeste de la Cuenca del Plata donde hay escasas observaciones (Fig.1) y asimismo se planifica un experimento de campo sobre los flujos horizontales y verticales de agua en una zona piloto.

Durante la mitad cálida del año, los sistemas convectivos de mesoescala (SCM) son frecuentes y responsables de gran parte de la precipitación y de la mayoría de las inundaciones locales. Es necesario aumentar el conocimiento sobre estos sistemas para mejorar su modelación y predicción. Los experimentos de campo como el mencionado en el parágrafo anterior pueden contribuir a este propósito.

El clima de la CdP presenta una marcada señal interanual del ENSO. Ello favorece su predictabilidad en escalas que van del mes a uno o dos años. Pero si bien esta señal es importante, esta limitada a sólo algunos meses y regiones. Además, aun en esos casos hay una notable variabilidad en la respuesta en la precipitación entre eventos del mismo tipo, en



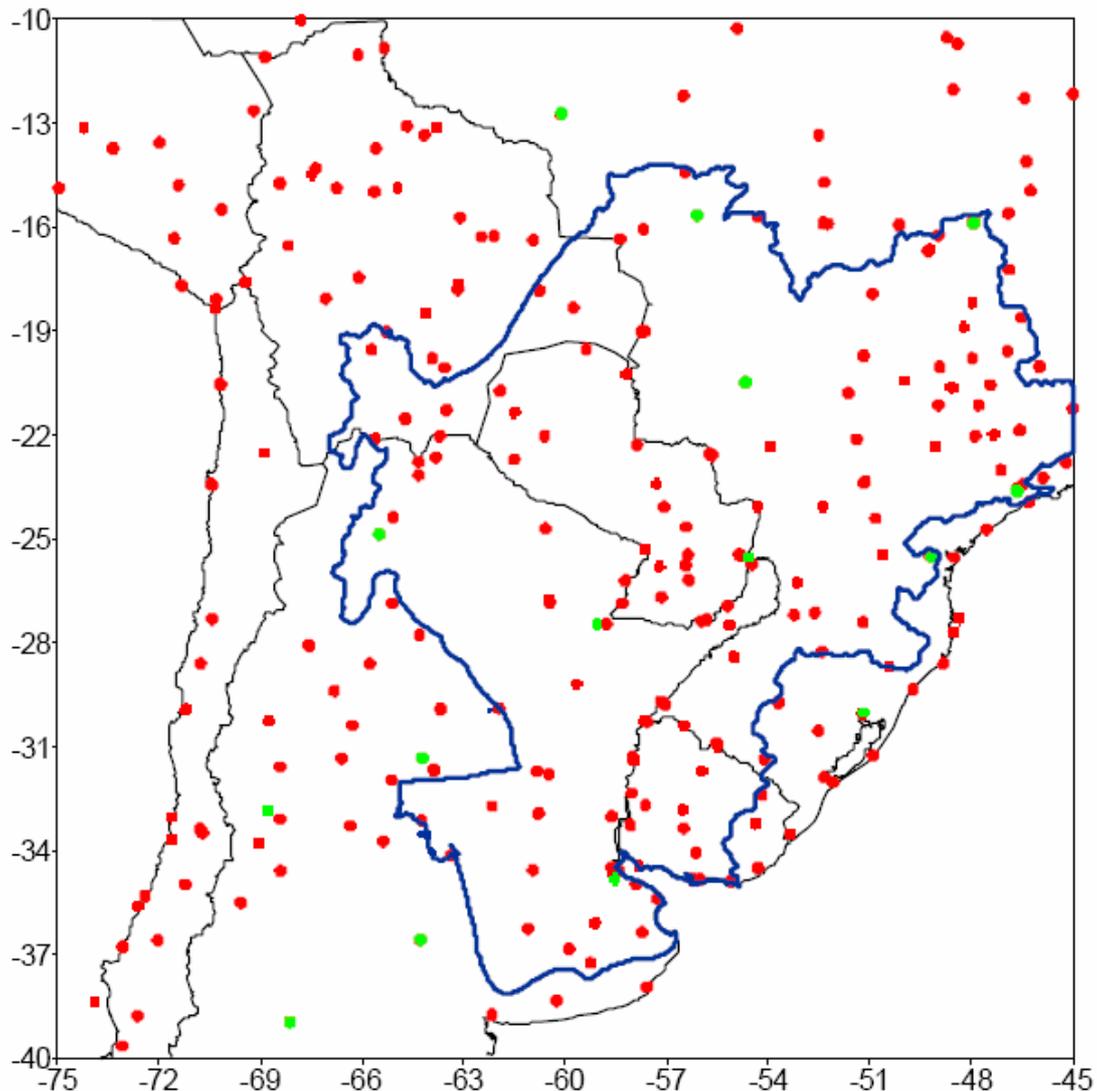
**CIC**

PROGRAMA MARCO PARA LA GESTION SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS HIDRICOS DE LA CUENCA DEL PLATA, EN RELACION CON LOS EFECTOS HIDROLÓGICOS DE LA VARIABILIDAD Y EL CAMBIO CLIMATICO

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

particular del Niño. Todo esto hace que el pronóstico basado en las propiedades estadísticas del ENSO presente muchas limitaciones. En consecuencia, las actividades planificadas contemplan el fortalecimiento de los pronósticos mediante el mejoramiento de los modelos dinámicos de la atmósfera.

Hay cierta impredecibilidad en el clima de parte de la CdP que parece intrínseca al sistema en las escalas de tiempo que van de los días a unos pocos años. Una de las técnicas para manejar el pronóstico de sistemas impredecibles es el pronóstico por ensambles de modo de predecir no sólo los valores esperados sino deducir de un conjunto de varios pronósticos para un mismo tiempo y lugar, funciones de distribución con las cuales se puedan tomar decisiones mediante técnicas estocásticas. Por ello, en la planificación de los sistemas de pronóstico tanto sinóptico como climático se propone la extensión de estos pronósticos (actualmente en uso en el CPTEC) a los otros centros de pronóstico para que puedan ser utilizados como ingreso a los modelos hidrológicos. También, se propone una integración de todos los pronósticos de los distintos centros en un súper ensamble.



Acción II.1 Implementación del Sistema de Predicción Hidroclimática y Adaptación a los Efectos Hidrológicos de la Variabilidad y el Cambio Climático.



Figura 1: Estaciones de superficie (rojo) y de altura (verde) que forman parte de la red de la Vigilancia Meteorológica Mundial de la OMM. Tomado del informe de la Actividad 2a.

### **3.2.2 Mejora de la predicción del clima y el tiempo**

Con el conocimiento y el equipamiento actual, los países de la CdP pueden mejorar sensiblemente la predicción del tiempo y el clima a partir de la coordinación de los recursos de la región y con relativamente poca inversión en equipamientos, pero con un intenso plan de cooperación y formación de recursos humanos. Un segundo paso en la mejora de las predicciones puede ser alcanzado mediante una mejor comprensión de ciertos procesos claves que requieren estudios teóricos y experimentos observacionales. Finalmente, la red observacional de los servicios meteorológicos debe ser densificada, en al menos ciertas regiones, para mejorar los análisis a partir de los cuales se hacen los pronósticos del tiempo.

#### **a) Necesidades en los centros de análisis y pronóstico del tiempo y el clima**

Actualmente, no se hace uso de toda la información satelital y de otros sensores remotos que está disponible. Ello se debe a que se requiere de un muy sofisticado software, cuyo desarrollo está en sus comienzos, y que al mejorar la calidad de los análisis redundará en mejores pronósticos.

La metodología basada en la elaboración de pronósticos por ensamble, es decir con varios pronósticos para una misma situación, permite manejar la impredecibilidad en algunas escalas de tiempo y generar productos de interés para los usuarios finales como la probabilidad de ocurrencia de fenómenos extremos

En los tres países de la CdP, en los que aún no hay capacidad operativa de efectuar pronósticos numéricos del tiempo y el clima, el entrenamiento de su personal puede significar mejoras sensibles en sus pronósticos, particularmente con el uso operativo de modelos regionales de alta resolución.

#### **b) Necesidad de mejorar el conocimiento de la meteorología regional**

Tal como se mencionó en la sección 3.2.1 es necesario comprender mejor la naturaleza de los principales sistemas precipitantes, los SCM, y para ello se debe contar con una densidad de información muy elevada en al menos una región clave y además volcar en un periodo limitado de tiempo un gran esfuerzo observacional mediante un experimento diseñado para tal fin. Ello permitirá mejorar la simulación de ciertos procesos físicos en los modelos de pronóstico del tiempo y el clima.

En forma concurrente, los actuales modelos de pronóstico tendrían un gran margen de progreso si incorporaran procesos regionales que aún no incluyen, tales como la interacción con el Atlántico y la inclusión de los efectos radiactivos de los aerosoles en la predicción climática.



### **c) Refuerzo de los sistemas de observación**

Tal como se mencionó en la sección 3.2.1, existen algunos vacíos críticos en la observación de superficie que afectan el pronóstico en toda la CdP. Por ello se propone el refuerzo de los sistemas convencionales de observación para mejorar la predicción y la validación de pronósticos meteorológicos.

La precipitación es una variable clave para medir el estado del sistema climático e hidrológico. La implementación de una red pluviométrica tradicional con cobertura espacial densa es de costo muy alto. Hoy existen sistemas modernos de monitoreo de la precipitación a través de información satelital, radares meteorológicos y detección de descargas eléctricas y se propone su implementación regional mediante el refuerzo de algunas de estas componentes del sensoramiento remoto.

### **3.3 Aspectos relevantes de la hidrología de la CdP**

La CdP cuenta con un parque hidroeléctrico que es uno de los mayores del mundo, y que produce más del 80% de la energía eléctrica de los países que la componen. En este contexto, el pronóstico hidrológico de largo plazo, generalmente basado en el pronóstico climático, es de enorme valor económico y por ello es uno de los ejes de la propuesta.

Las represas trajeron una considerable regularización de los ríos, reduciendo la frecuencia de inundaciones en la planicie. Esto ayudó a la ocupación creciente de los valles de inundación de los ríos con actividades agropecuarias y poblamiento. Por ello, cuando ocurren inundaciones suficientemente grandes como para superar la capacidad de regularización de las represas, los perjuicios son ahora considerablemente mayores. En parte por este motivo, y en parte por la mayor frecuencia de grandes crecidas y precipitaciones intensas, las inundaciones son uno de los mayores problemas de la CdP. Por lo tanto, además de conocer en detalle las áreas de afectación y trabajar sobre ellas, se debe mejorar el sistema de alerta.

Otro tema relevante, como ya fue mencionado, es la respuesta amplificada en los caudales a las variaciones en la precipitación lo que constituye una característica que hace a las actividades dependientes de estos caudales potencialmente vulnerables ante cambios climáticos que lleven a la reducción de las precipitaciones.

Finalmente, el comportamiento hidrológico de la CdP está modificado por el uso del suelo (agricultura, áreas urbanas, etc.) y por las numerosas presas en los cursos de los ríos.

Estas características de CdP hacen necesaria una actividad de modelación y mejoramiento de la previsión hidrológica orientada a dar respuesta a las cuestiones presentadas en la introducción, a saber:

- Impacto del cambio de uso del suelo y de la variabilidad y del cambio climático sobre los recursos hídricos, así como la adaptación a los mismos
- Gestión del riesgo hídrico a largo plazo (varios meses) para los diferentes usos del agua
- Gestión de extremos climáticos a corto plazo
- Previsión para la gestión de la infraestructura hídrica.



### **3.3.1 Mejoras en la predicción hidrológica**

La CdP es de una inmensidad y complejidad tal que cualquier proceso de mejoramiento racional de los sistemas de pronóstico hidrológico requieren de un estudio previo que permita identificar las zonas susceptibles de afectación por inundación y los usos del agua más importantes. Asimismo se deben considerar los beneficios que en cada caso se obtendrían al implementar o mejorar la previsión hidrológica en cada sitio de forma tal de poder establecer prioridades.

Las zonas inundables requieren un relevamiento detallado, que en general no existe en la actualidad. Se requiere mejorar el conocimiento sobre las crecidas, sobre las características del medio físico donde impactan las mismas (cartografía y planialtimetría) y sobre los daños que producen. A partir de estas premisas, se propone establecer una metodología común para el mapeo del riesgo hídrico estableciendo un plan progresivo para toda la CdP.

No obstante lo mencionado en los párrafos anteriores, y a medida que se vaya mejorando el nivel de información, se podrá progresar en la modelación numérica, tanto con modelos hidrodinámicos como distribuidos, acoplando los mismos con modelos climáticos. Estos modelos contribuirán al mejor conocimiento de los procesos hidrológicos en diferentes partes de la cuenca y además permitirán mejorar sustancialmente la previsión de corto y largo plazo para los distintos usos del agua y manejar mejor las situaciones extremas que causan daños y perjuicios socioeconómicos. Asimismo, estos modelos permitirán el desarrollo de escenarios hidrológicos resultantes de los escenarios climáticos actuales y futuros, así como simular los efectos antrópicos en las modificaciones de los usos del suelo y de los cursos de agua. En este sentido, el objetivo último de un modelo integrado de toda la CdP tendría no sólo un efecto integrador entre los expertos y las instituciones de la cuenca sino también multidisciplinario al incluir aspectos del suelo, el clima y la hidrología y otros de tipo socioeconómico.

El refuerzo de las instituciones es una prioridad para atender en forma sistemática al desarrollo del mencionado plan. Por ello, se propone la constitución de al menos un centro de previsión hidrológica en cada país de la CdP, teniendo en cuenta que en la mayoría ya existen instituciones que se ocupan de esa actividad. Una vez identificados en cada país, se propone el refuerzo de sus instalaciones físicas, equipamiento y de sus recursos humanos de alto nivel. Al mismo tiempo, y en la misma tónica, se propone el mejoramiento del Sistema de Alerta de la CdP son la premisa de que la coordinación de los sistemas actualmente existentes en cada país de la CdP es un primer paso fundamental. En una primera fase se trabajará sobre los cursos de agua principales y luego sobre la red de afluentes.

### **3.3.2 Necesidad básica: Red hidrométrica**

En la base de toda mejora del pronóstico hidrológico de la CdP está la modernización, complementación y expansión de la red actual, tanto por su valor como elemento de entrada en pronósticos aguas abajo de cada estación, como por la necesidad de validación de los mismos. Los antecedentes de la red existente, así como el listado, características de cada estación y ubicación de la Red Mínima que se propone, se especifican en detalle en el Anexo II.



### **3.3.3 Comunicación entre usuarios y productores de información**

Dada la gran diversidad de usuarios de la información y de los pronósticos hidrológicos y la complejidad de los mismos, es necesario mantener un alto grado de interacción entre los usuarios y los generadores de la información. De esta forma será posible adaptar la información a las necesidades de los usuarios, fijar prioridades y concientizar a la población y los distintos usuarios sobre las características, limitaciones y el valor de la misma. Para ello es conveniente desarrollar un plan de comunicación que distribuya información clara y confiable sobre la variabilidad y el cambio climático y las predicciones hidrológicas

## **3.4 Cambio Climático**

### **3.4.1 Breve reseña**

El consumo de recursos naturales y energía ha crecido en los últimos 200 años como consecuencia de un acelerado aumento de la población acompañado por un enorme desarrollo tecnológico. Esto ha llevado al incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero y de su concentración en la atmósfera. Existe acuerdo prácticamente unánime que dicho cambio en la composición atmosférica tiene y tendrá impactos importantes en el clima global y regional. La temperatura media del planeta y el nivel de mar se elevarán en las próximas décadas e igualmente los eventos extremos tales como inundaciones y tormentas severas aumentarán en frecuencia.

Hay señales de que dichos cambios en el clima ya se están llevando a cabo. Por ejemplo, el año 1998 ha sido el más cálido de todo el registro disponible y la temperatura global aumentó 0,6° C en el siglo XX. Se ha estimado que en los últimos años se perdieron más de tres mil kilómetros cuadrados de hielo Antártico y los glaciares continentales han retrocedido. Existen evidencias de que la Cordillera de Los Andes está experimentando cambios ambientales sin precedentes. En el área patagónica se ha constatado el retroceso de 48 glaciares (Bonisegna, 2003). Las reservas de agua cordillerana se están reduciendo y por lo tanto, la provisión de hidroelectricidad y agua potable puede verse comprometida en un futuro mediano.

El estudio del cambio climático en la CdP es de suma importancia práctica. Las importantes tendencias en la precipitación y la hidrología durante las últimas décadas, descritas en el informe de la actividad 2a y que se reseñan en la próxima sección, han generado una adaptación autónoma con varios problemas en el sector agrícola y se requiere ya de medidas orientadas a la adaptación en otros sectores. Por otra parte estas tendencias se están dando en el contexto de fuertes cambios en los forzantes regionales del clima, esto es en la composición atmosférica por el efecto de los aerosoles producidos por las quemadas y la contaminación de las megaurbes y en las condiciones del suelo. Por lo tanto, las proyecciones sobre el clima futuro también requieren de la consideración de estos aspectos.

### **3.4.2 Tendencias observadas en la CdP**

La Cuenca del Plata es la región sub-continental del planeta que tuvo la mayor tendencia positiva en la precipitación durante el siglo XX. El incremento ha sido mayor del 30% en la Pampa húmeda, Argentina (Barros, 2004). El mayor aumento ocurrió entre las décadas de 1960 y 1990 y fue simultáneo con una tendencia similar en los caudales medios de los ríos. Asimismo, más del 80 % de las mayores crecidas en los ríos Paraná y Paraguay durante el



siglo XX se registraron en los últimos 30 años. Igualmente, las precipitaciones extremas causantes de rápidas inundaciones, particularmente en ambientes urbanos, han aumentado notablemente su frecuencia a partir de fines de la década de 1970, aumentando en consecuencia la frecuencia de inundaciones locales. En gran parte de la CdP las temperaturas mínimas diarias han aumentado, disminuyendo las diferencias con las temperaturas máximas

En general, los cambios porcentuales en los caudales anuales de la CdP han más que duplicado los respectivos cambios porcentuales de las precipitaciones. Esta respuesta hidrológica amplificada respecto de la lluvia es inherente a los ríos de la región. Esta característica ya mencionada en la sección 3.1 indica que los recursos hídricos de la CdP serían muy vulnerables al Cambio Climático si este trae aparejadas alteraciones en los regímenes de precipitación, ya que cualquier cambio en una u otra dirección resultaría amplificado en los caudales.

Sin embargo, no puede descartarse que los importantes cambios ocurridos en el uso del suelo hayan contribuido también a la amplificación de las tendencias hídricas con respecto a las pluviométricas. Para la confección de escenarios hidrológicos futuros, es por lo tanto necesario no solo desarrollar escenarios de precipitación, sino entender como es y será la respuesta hidrológica en un contexto de cambio en el uso del suelo.

La posible vinculación de las importantes tendencias climáticas e hidrológicas observadas en la CdP con el Cambio Climático que se está produciendo como consecuencia de las emisiones de gases de efecto invernadero ayudará a estimar si estas tendencias continuarán en la misma dirección durante las próximas décadas. El esclarecimiento de este vínculo permitiría por lo tanto extraer conclusiones acerca de la escala de tiempo en que perduraran las nuevas condiciones y sobre el signo de las eventuales tendencias futuras.

Ante la evidencia de un cambio tan importante, las proyecciones de los caudales medios y de los periodos de recurrencia de los valores extremos deberían considerar al cambio climático en curso y para ello se necesita el desarrollo de escenarios climáticos, como base de los escenarios hidrológicos necesarios para el horizonte de planificación (30 a 40 años).

### **3.4.3 Proyecciones para el futuro**

El sistema climático es de tal complejidad que las respuestas del clima a un determinado forzamiento solo se pueden estimar con cierto grado de confianza mediante simulaciones con los llamados modelos climáticos globales (MCGs). Estos son modelos matemáticos que representan los complejos procesos físicos de la atmósfera, los océanos y la criósfera. Para la realización de estos experimentos climáticos globales se requiere de enormes capacidades de cómputo en supercomputadoras. En la actualidad, estos modelos ya han alcanzado el potencial para reproducir bastante bien el clima global, aunque aún presentan ciertas deficiencias en las escalas locales y regionales. Hay una gran variedad de modelos climáticos, pero sólo los que incorporan en detalle los principales procesos físicos superan los resultados meramente conceptuales o cualitativos. Las predicciones sobre el clima futuro de los MCGs pueden ser confiables solo en la medida que estos sean por lo menos capaces de simular el clima pasado y presente.

La figura 2 muestra como se construyen los escenarios climáticos, asumiendo primero escenarios futuros de emisiones resultantes de determinados aumentos en la población



mundial, del tipo e intensidad del desarrollo económico y de los cambios tecnológicos. Los pasos siguientes son los modelos de los ciclos geoquímicos de los gases de efecto invernadero para determinar sus concentraciones y usarlas en un MCG. A partir de los resultados del MCG, se usan modelos regionales para llegar hasta la escala en la que se puede visualizar los impactos.

Los resultados de los más sofisticados modelos físico-matemáticos permiten estimar que dependiendo de los posibles escenarios socioeconómicos, habrá un aumento de entre 2° y 5° C en la temperatura global del planeta para el año 2100. También las predicciones sugieren que los aumentos de la temperatura sobre los continentes serán el doble que sobre el mar.

### Proyectando Impactos del Cambio Climático

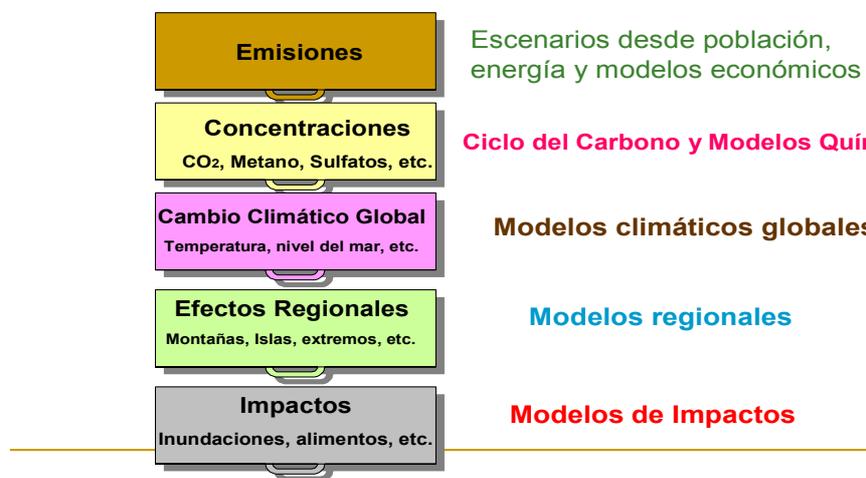


Fig. 2. Esquema de generación de proyecciones climáticas

En el caso de la CdP, estos escenarios están indicando que ya a mediados del siglo, en la parte norte de la CdP se registrarían aumentos de temperatura de hasta 2° C. Ello puede llevar a un aumento de la evapotranspiración tan importante como para revertir las tendencias en los caudales que se han registrado durante las últimas décadas.

#### 3.4.4 Vulnerabilidades e Impactos

En las subcuencas, tramos ribereños y ecosistemas de la CdP existe gran diversidad y heterogeneidad tanto física como social y por lo tanto habrá importantes diferencias en los impactos de los cambios hidrológicos asociados al cambio climático.

Los desastres “naturales”, en el caso hidroclimático generalmente causados por eventos extremos, son fenómenos que afectan al hombre cuando existe una exposición (utilización del terreno, construcciones, infraestructuras, etc.) en zonas susceptibles a un determinado evento extremo lo que configura una vulnerabilidad a ese fenómeno. Por lo tanto, en el caso de los desastres como inundaciones o sequías, los impactos del cambio climático dependerán también de los cambios en las características de la exposición. Estos últimos cambios pueden ser en algunos casos sencillos y en otros de gran complejidad social.

Por otra parte, los impactos potenciales del cambio climático se deben considerar en varios usos y afectaciones. Por ejemplo, en el abastecimiento de agua que ya es crítico en ciertas



ciudades o en la agricultura que ya ha sido muy influida por las actuales tendencias climáticas en el oeste de la CdP y el sur de Brasil y donde puede verse afectada por la creciente variabilidad interanual de la precipitación. Un aspecto clave para la región es estimar cual será la futura disponibilidad hídrica, dado el gran peso que la hidroelectricidad tiene en la matriz energética regional. Hasta hoy, las tendencias en la precipitación aumentaron la disponibilidad hídrica. Cabe preguntarse si el aumento previsible de la evapotranspiración por las mayores temperaturas no reducirá sensiblemente esta disponibilidad en las próximas décadas. Si esto se diera, las bajantes se pueden hacer mas frecuentes y por lo tanto no sólo la generación de energía se vería afectada, sino también la navegación y en muchos casos la calidad de las aguas al disminuirse los volúmenes de dilución.

Aún en un escenario de menores caudales medios, la frecuencia de inundaciones puede aumentar, como consecuencia de que el calentamiento causado por los gases de efecto invernadero está incrementando la frecuencia de grandes precipitaciones en muchas regiones del mundo y en particular en la CdP. El IPCC (2001) estima que esa tendencia global continuará en el curso del siglo XXI.

Estos impactos se producen sobre una configuración social y económica previa, configuración a identificar en relación a cantidad y calidad de la vulnerabilidad característica de personas y bienes que pueden ser afectados, sus localizaciones y distribución geográfica. Según señala la bibliografía sobre el tema, la vulnerabilidad social se define por las condiciones sociales, económicas, culturales e institucionales de una sociedad que la predisponen para sufrir y/o evitar daños (económicos, psicológicos, en la salud). Ella muestra los niveles de dificultad y las capacidades que tiene cada grupo social para enfrentar autónomamente amenazas específicas. El diagnóstico de la vulnerabilidad social de la Cuenca puede realizarse desarrollando índices que combinan indicadores ad hoc de diversas fuentes existentes que dan cuenta de aspectos demográficos, de calidad de vida, laborales y de consumo de la población. La aplicación de un índice de este tipo permite realizar una identificación preliminar de unidades territoriales con mayor y menor grado de vulnerabilidad que luego será confrontada a peligrosidades específicas. La visión de conjunto que da el IVS permite elegir con criterios explícitos los casos transfronterizos que requieren acciones prioritarias y estudios en profundidad.

La interpretación de los resultados que muestra un índice de vulnerabilidad social será posible si se cuenta con un marco cualitativo de los procesos sociales y económicos que sustentan o contextualizan la distribución de valores asignados a cada unidad territorial. El marco cualitativo de interpretación puede construirse con la abundante bibliografía secundaria producida tanto por organismos internacionales relacionados con el proceso de desarrollo y sus sectores (CEPAL, FLACSO, UNDP, FAO, UNESCO, UNICEF) como por instituciones oficiales, centros académicos y organizaciones no gubernamentales de la Cuenca (Universidades, FLACSO, CLACSO, etc.)

La evaluación de procesos físico – naturales, su potencial peligroso y sus impactos, así como la identificación de aspectos que hacen a la vulnerabilidad social frente a estos peligros permitirá evaluar de manera integral los riesgos compartidos por los países de la CdeIP.

### 3.4.5 Escenarios climáticos

La evaluación de la habilidad de los principales MCGs para reproducir las condiciones medias actuales del clima en la región de la cuenca del Plata muestra que pocos modelos han sido exitosos en reproducir los campos de la presión, condición mínima para que puedan ser considerados posibles predictores del clima futuro. Sin embargo, ninguno reproduce aún satisfactoriamente las precipitaciones observadas, ya que todos producen una subestimación que en la zona de mayor precipitación es del orden de 30 % o mayor. Ante este panorama se debe estructurar un plan que contemple diversas opciones para construir escenarios medianamente confiables. Una alternativa que se está ensayando es anidar modelos regionales de alta resolución en las salidas de los experimentos de los MCG. Pero ello no sería solución, si los modelos no representan adecuadamente algunos de los procesos físicos determinantes de la precipitación en la región.

### Esquema de Downscaling para Evaluación de Impactos del Cambio Climático

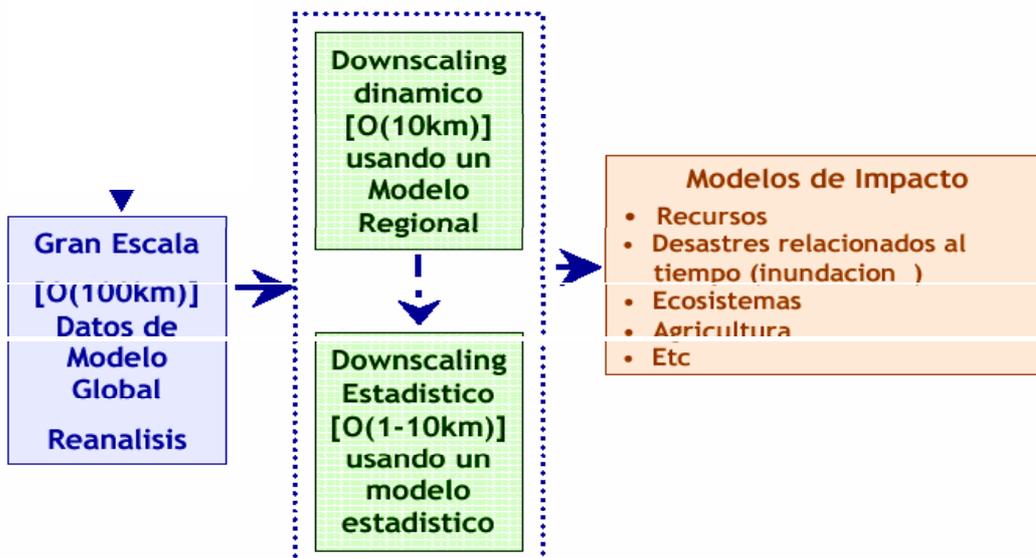


Figura 3

Por todo ello, es necesario un programa que contemple el desarrollo de un MCG que incorpore adecuadamente las características del clima regional en función del creciente conocimiento sobre el mismo.

Para el estudio de los impactos del cambio climático se requiere regionalizar los resultados provistos por estos modelos globales, de manera de tener resultados representativos a escala geográficamente menores. La Fig. 3 es un esquema de la metodología propuesta para ser usada en el Programa Marco.



### **a) Escenarios socioeconómicos**

En la elaboración de los escenarios futuros es necesario realizar proyecciones acerca de la forma en la que cambiarán las condiciones socio-económicas y ambientales. Estas proyecciones se conocen como escenarios socio-económicos. Hay un conjunto de estos escenarios desarrollados para el Tercer Informe (TAR) del Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (IPCC SRES: IPCC Special Report on Emissions Scenarios).

El IPCC ha propuesto cuatro familias de escenarios. La línea narrativa de cada una de estas familias describe un futuro demográfico, político-social, económico y tecnológico. Dentro de cada familia, uno o más escenarios consideran la energía global, la industria y otros desarrollos y sus implicaciones. Las cuatro familias de escenarios, denominadas A1, A2, B1 y B2, combinan dos conjuntos o dimensiones de tendencias divergentes: una que varía entre desarrollos con prioridades en valores económicos o ambientales y otra que va desde un aumento en la homogenización global al mantenimiento de condiciones heterogéneas entre regiones.

### **b) Escenarios hidrológicos**

Los escenarios hidrológicos pueden obtenerse acoplando modelos climáticos e hidrológicos. De esa manera se obtienen en forma interactiva las alteraciones en la precipitación y evapotranspiración. El sistema acoplado produce las variaciones en los niveles y caudales de los ríos. El resultado también depende de las variaciones en el uso del suelo, incluyendo la vegetación y los cultivos.

Los modelos hidrológicos deterministas acoplados son muy demandantes de información que aún no está disponible en la mayor parte de la CDP. Mientras esta información se construye (suelos, vegetación, y planialtimetría) con suficiente resolución para las áreas que se identifiquen como más críticas, se puede recurrir a modelos de respuesta lluvia caudal y de ajuste de las curvas de probabilidad de caudales máximos, mínimos y medios, de permanencia y de regularización de acuerdo con las modificaciones de los escenarios de precipitación y evapotranspiración.

### **c) Incertidumbres en los escenarios**

Es necesario considerar que hay incertidumbres en cada uno de las etapas (Fig. 2) que se siguen para generar escenarios de cambio climático para estimar los impactos del mismo. Estas incertidumbres pueden propagarse hasta alcanzar la estimación de estos impactos. Los posibles errores en la determinación de impactos deben tenerse en cuenta al momento de planificar políticas de adaptación.



#### d) Antecedentes en la CdP

Una ínter comparación entre varios MCGs mostró que el modelo con mayor habilidad para representar el clima regional de América del Sur era el del Instituto Max Plank de Alemania (Carril, Menéndez y Nuñez, 1997). Posteriormente, Otros trabajos (Tucci et al., 2002) también enfocados en subcuencas de la CdP, y particularmente en el alto Uruguay, se basaron en los modelos GFDL, UKMO y GISS para los escenarios 1xCO<sub>2</sub> y 2xCO<sub>2</sub> usados para el SAR IPCC (1996). Los modelos sugirieron que el aumento en la concentración de CO<sub>2</sub> resultaría en temperaturas más elevadas, pero no fueron unánimes en cuanto a la precipitación. Por lo tanto los modelos tampoco resultaron unánimes en lo que se refiere a los futuros caudales de los ríos, aunque en general proyectaron una reducción en el caudal mínimo en diciembre.

Recientemente, ya con una nueva generación de modelos Barros y otros (2003) y Camilloni (2004a) mostraron que el modelo global Hadcm3 desarrollado por el Hadley Centre del Reino Unido es el que mejor representa el clima actual (temperatura, presión a nivel del mar y precipitación) en el sur de América del Sur.

Por lo tanto utilizando esta premisa, Camilloni (2004b) elaboró escenarios futuros de temperatura y precipitación para esta región. En el caso del escenario A2 existen disponibles tres corridas diferentes del modelo en las que las condiciones iniciales fueron modificadas levemente en cada una de ellas mientras que para el escenario B2 existe una única corrida. Es por este motivo que para el escenario A2 se realizó un ensamble de las tres salidas disponibles. Camilloni, 2004b presenta las diferencias entre la precipitación simulada para tres décadas futuras (2020, 2050 y 2080) y el período de referencia (1961-1990) para los escenarios A2 y B2. Esta forma de presentar escenarios futuros en términos de diferencias de los resultados del modelo entre el período futuro y el de referencia, permite reducir la incertidumbre de los resultados debido a las limitaciones de los modelos. Los escenarios de cambio obtenidos muestran una tendencia al aumento de la precipitación en la mayor parte del centro-norte de Argentina, Uruguay y sur de Brasil y en el extremo sur de Argentina. Este incremento es mayor en el escenario A2 que en el B2. Asimismo se observa una marcada tendencia a la disminución de la precipitación en la región central de Chile, Cuyo, Neuquén y el oeste de Río Negro y Chubut. Por lo tanto, en el futuro continuarían las tendencias climáticas observadas en las últimas décadas.

Con respecto a la temperatura, en todos los casos, los escenarios futuros muestran un calentamiento generalizado en la región que es especialmente significativo en el escenario A2. El aumento esperado en la temperatura es mayor en las latitudes más bajas y tiende a disminuir hacia mayores latitudes. El aumento de temperatura esperado para la CdP para la década del 2080 se encuentra en el rango entre 2 y 5° C según el escenario A2 y entre 1,5 y 3, 5° C según el escenario B2.

Marengo y Soares (2003) analizaron los diferentes escenarios climáticos A2 y B2 de 5 modelos globales del IPCC. Para la CdP hay en general un aumento de la temperatura, especialmente para el 2070-2099, llegando hasta casi 5 C en el modelo Hadcm3 en el escenario A2 y siendo el calentamiento de 3,5 en el escenario B2 de los mismos modelos. En el caso de precipitación, los modelos GFDL y Hadcm3 muestran aumentos en la precipitación que no llegan a 1 mm/día, mientras que los otros modelos muestran valores próximos a la media actual (CCma y CCSR/NIES) y ligeramente menor que lo normal en el modelo CSIRO en los dos escenarios A2 y B2. Los cambios son más intensos en el periodo



2070-2099 comparado con el de 2020-2030. Estudios desarrollados en Argentina (CIMA, UBA) y Uruguay (Universidad de la Republica) también analizan los escenarios de clima actual y del futuro de los diferentes modelos de IPCC-TAR como parte del proyecto AIACC y de las comunicaciones nacionales a la UNFCC.

En estos momentos, Argentina está desarrollando su segunda Comunicación Nacional a la Convención de Cambio Climático, y dentro de éste contexto un equipo del CIMA dirigido por M. Nuñez ha realizado proyecciones climáticas para América del Sur correspondientes a los escenarios A2 y B2, utilizando un modelo climático regional MM5 anidado en el modelo global atmosférico HadAm3P. La resolución media usada para las proyecciones es de 40 Km. La Figura 4 muestra, como ejemplo, la temperatura media proyectada para el período 2081-2090 para un determinado mes.

Por último, entre las iniciativas argentinas recientes se ha creado en el ámbito de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, el *Programa Nacional de Escenarios Climáticos (PRONAEC)* que tiene entre sus objetivos el promover, coordinar y ejecutar el desarrollo de escenarios climáticos para el territorio argentino.

Un proyecto interinstitucional en marcha en Brasil, liderado por el CPTEC, tiene como objetivo la generación de escenarios climáticos para el periodo 2071-2100 usando el modelo global HadAm3P y tres modelos regionales para generar escenarios futuros de clima en América del Sur. La idea del proyecto, es generar escenarios climáticos del continente para ser usados en la evaluación de los impactos del cambio de clima en ecosistemas naturales (Marengo 2004).

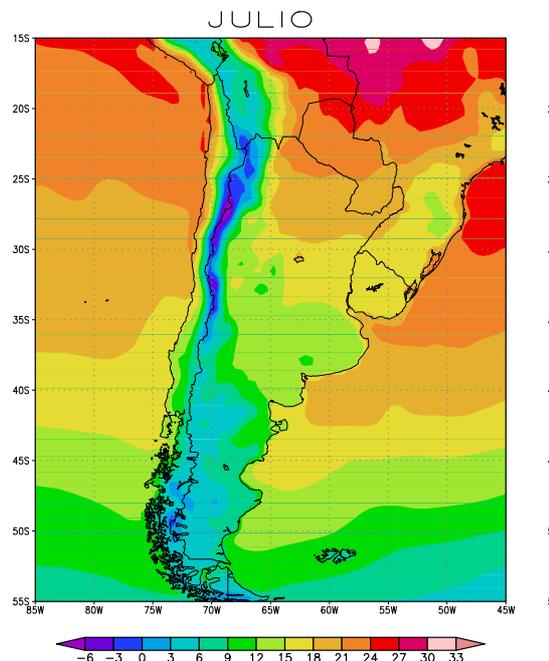


Figura 4. Temperatura media período 2081-2090 para los mes de Julio de acuerdo a la representación del modelo MM5/CIMA. Primer Informe de Avance para la Segunda Comunicación Nacional. CIMA/CONICET B-9 Modelos Climáticos Regionales



El Hadley Centre, en colaboración con instituciones de los varios países de África, Asia y América Latina, ha desarrollado actividades de entrenamiento destinados a la generación de escenarios regionales de cambio climáticos futuro, corriendo modelos regionales en PC. Este programa es llamado PRECIS (Providing Regional Climates for Impacts Studies; Jones et al., 2004). Varios talleres regionales de PRECIS tuvieron lugar en varios continentes, y para América del Sur se hizo en Sao Paulo en 2004. PRECIS usa el modelo global HadAm3P del Hadley Centre y el modelo regional HadRm3 del mismo centro anillado en el global. PRECIS también incluye los escenarios A2 y B2 del HadAm3P, el clima actual (1961-90) y estimaciones de incertidumbre de los escenarios climáticos. Ya hay resultados publicados sobre análisis de los escenarios regionales obtenidos por PRECIS para África del Sur y Europa, y actualmente el PRECIS está siendo implementado en América del Sur (Jones et al. 2004 y referencias indicadas en ese artículo).

### 3.4.6 Propuesta metodológica para el desarrollo de escenarios

La propuesta para la producción de escenarios de cambio climático regional es llevar a cabo un sistema de modelos concatenados: 1) modelo del clima global, 2) modelo del clima regional y 3) modelo hidrológico. El sistema completo puede visualizarse como de *downscaling*, en que la información en escalas espaciales de cientos de kilómetros generada por el modelo del clima global es provista al modelo del clima regional, que produce información en las escalas espaciales requeridas por los modelos hidrológicos con cuyos resultados se harán los estudios de impactos.

<b>País Institución</b>	<b>Modelo Global (Análisis)</b>	<b>Modelo Regional (Análisis)</b>
<i>Argentina, CIMA</i>	HadAm3P	MM5, Eta, PRECIS*
<i>Brasil, CPTEC, USP</i>	COLA/ CPTEC, HadAm3P	Eta, RegCM3, PRECIS*
<i>Bolivia SENAMHI, U. La Paz/U. Tarija</i>		PRECIS *
<i>Paraguay, LIAPA</i>		PRECIS *
<i>Uruguay, IMFIA/INIA</i>	GFDL, UCLA	PRECIS *
* A ser implementado		

Tabla 1: Modelos Atmosféricos usados en los países de la CdP

Diferentes versiones de tales componentes, y aun versiones parciales del sistema completo se están utilizando en la CdP. El desafío a enfrentar en una primera etapa se centra en la

Acción II.1 Implementación del Sistema de Predicción Hidroclimática y Adaptación a los Efectos Hidrológicos de la Variabilidad y el Cambio Climático.



coordinación de esfuerzos para la evaluación de estas componentes y su integración en un sistema actualizado y eficiente. La Tabla 1 presenta los modelos atmosféricos usados en la actualidad en la CdP para la producción de escenarios.

### 3.5 Forzantes locales del clima y la hidrología

La intensificación de la agricultura y la extensión del área cultivada con deforestación son las causas principales de la erosión de los suelos, lo que produce alteraciones en los sistemas biológicos acuáticos y el aumento de la sedimentación que interfiere con la navegación y acelera la colmatación de las represas. Para ayudar al manejo de esta problemática de forma integral es necesario planificar el desarrollo de actividades conducentes a la confección de mapas de suelo con alta resolución, de vegetación natural e implantada y de cambio de uso de suelo en un sistema de información geográfico.

En el año 2000 la población de América Latina y el Caribe era alrededor de 519 millones y hay previsiones que para el año 2050 supere los 1000 millones (Eva et al. 2004). Este crecimiento de la población, creará una mayor demanda de alimentos lo que puede significar la substitución de las áreas boscosas por agricultura.

Los cambios en el uso del suelo pueden ser causados por cambios ambientales o por las actividades humanas, afectando el volumen y calidad del agua en algunas regiones. Estos cambios son el resultado de complejos mecanismos de “feedback” entre el clima, la hidrología y la vegetación. Existe amplia evidencia del cambio de cobertura del suelo en las cuencas del alto Paraná, Paraguay y Uruguay. (Tucci y Clark 1998).

#### **a) Mapas de uso del suelo y vegetación y de cambio de uso de suelo**

Un gran número de mapas de usos del suelo para la América del Sur fueron hechos en las décadas de 1970 y 1980. Más recientemente los mapas de cobertura vegetal han sido obtenidos a partir del uso de satélites meteorológicos. Por ejemplo, el mapeo hecho a partir de informaciones de satélites por el International Geosphere Biosphere Programme (IGBP) entre 1992 y 1993 (Stone et al.1994; Loveland et al.1999; Eva et al.2004).

En el CPTEC el proyecto ProVeg es una iniciativa para mejorar la representación de la variabilidad espacial de la vegetación en los modelos de pronóstico del tiempo y el clima a partir de una base de datos más detallada y con parámetros que representen de forma más exacta las propiedades físicas de los suelos y los tipos de vegetación del territorio brasileño. Recientemente, un mapa de cobertura vegetal de América del Sur fue elaborado utilizando datos de satélites de 1995 a 2000 (Eva et al. 2004).

Las actividades previstas contemplan la elaboración de mapas de suelo, de vegetación natural e implantada y de cambios de usos del suelo de toda la CdP que sería parte de un sistema de información geográfico y que servirían para su uso en modelos climáticos.

#### **b) Modelado de los impactos de los cambios de usos del suelo en el clima y la hidrología**

Hay una serie de modelos atmosféricos (globales y regionales) para el estudio de las interacciones entre el suelo y el clima, incluyendo los impactos locales, regionales y



globales de los cambios de usos del suelo, de la deforestación y de las quemadas. Para poder incluir estos aspectos en el modelado regional se debe realizar la elaboración de mapas de vegetación y de usos del suelo.

En el CPTEC se ha desarrollado un modelo para el entender las interacciones entre biomas y clima, PVM-CPTEC (Potential Vegetation Model) (Oyama y Nobre, 2002 y 2003). El modelo puede ser acoplado a MCGs de resolución media (100 a 200 Km.). Un perfeccionamiento de este modelo será realizado para aplicarlo a escalas espaciales más refinadas para la CdP. Esta es una acción relevante para determinar si los cambios de la cobertura vegetal en la CdP, por si solos pueden alterar el clima regional e inducir cambios en la vegetación natural

### **c) Emisiones Regionales de Aerosoles.**

Se estima que 1,8 a 4,7 Pg de carbono son emitidos anualmente a la atmósfera en las regiones tropicales por la quema de biomasa (Crutzen y Andreae 1990). La quema de biomasa es reconocida como una fuente importante de CO<sub>2</sub>, gases trazas y partículas de aerosoles (Hao et al. 1990), los cuales influyen el clima global y regional de diversas formas (Trosnikov et al. 2002). En la escala regional, se destaca la quema de biomasa asociada a la deforestación de la selva amazónica (Kaufman et al. 1989, 1990).

Desde agosto de 2000 el Wild Fire Automated Biomass Burning Algorithm genera cada media hora, un análisis de fuego de quemada en el Hemisferio Oeste utilizando el satélite GOES. Estos análisis son utilizados para la generación de flujos de partículas y para el pronóstico del transporte de aerosoles (Reid et al. 2004).

En partes del Amazonas el efecto de los aerosoles de las quemadas provoca el potencial atraso del inicio de la estación lluviosa. Por ello, se resalta la importancia del estudio de los aerosoles y su modelado en la región de la CdP.

### **d) Modelado de las emisiones regionales de aerosoles**

En el CPTEC se desarrolló un modelo sofisticado de transporte de gases y de aerosoles acoplado al modelo regional Eta (Trosnikov et al. 1998, 2000). Este modelo es utilizado para el monitoreamiento y pronóstico de contaminación y también para el cálculo del balance de CO<sub>2</sub> y aerosoles en el Amazonas y otras regiones de América del Sur.

Un sistema más reciente en el CPTEC pronostica el transporte atmosférico de las emisiones provenientes de la quema de biomasa para Sudamérica y África utilizando la simulación numérica de los movimientos de las masas de aire (Freitas et al. 2004). El sistema está en operación en el CPTEC, en cooperación con el IAG/USP, y produce simulaciones numéricas diarias. Un ejemplo puede ser visto en la Fig. 5 que muestra la comparación entre un caso pronosticado y observado en agosto de 1999

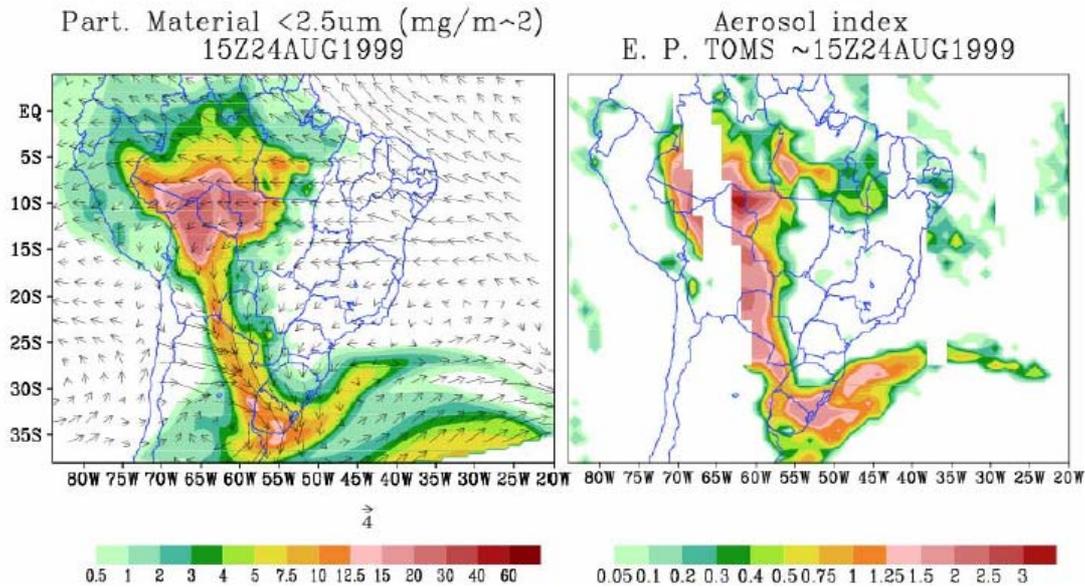


Figura 5. Estudio de un caso. Comparación entre material particulado y el Índice de Aerosol del TOMS (Total Ozone Mapping Spectrometer) para el 24 de agosto de 1999

#### e) Red de Monitoreamiento de Aerosoles

El programa AERONET es una red internacional para la medición automática de aerosoles. Actualmente hay aproximadamente 125 radiómetros en diversos países representativos de diversas condiciones de aerosoles. Los datos de esta red son utilizados para la calibración de sensores en satélites y para la validación de modelos de transporte y de radiación.



Figura 6: Red Aeronet. En rojo las estaciones existentes. En azul las estaciones a agregar



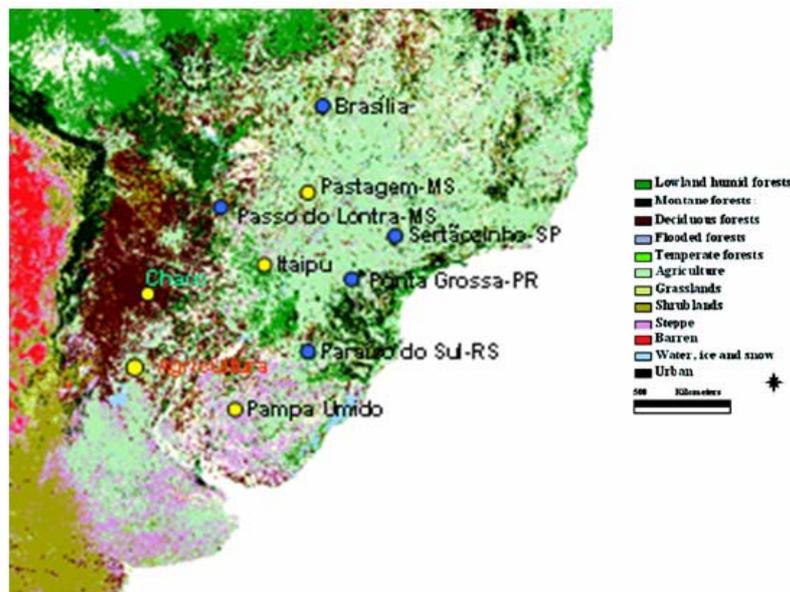
Tomando como base la Red Aeronet, la cual cuenta con varios sensores operacionalmente funcionando en América del Sur (Fig. 6) es conveniente la expansión de esta red, integrando la red existente, de modo de cubrir toda la CdP. Como una primera aproximación, se indica en la figura 6 en puntos azules los sensores adicionales y su potencial localización.

#### f) Red de Monitoreamiento de Flujos de Vapor de agua, Calor, Momento y Dióxido de Carbono.

La correcta estimación de los balances de energía y de agua en la superficie por los sub-modelos de superficie de los modelos climáticos regionales es considerada esencial para la simulación climática. Los flujos de dióxido de carbono en distintos tipos de cultivos y ambientes facilitarán en el futuro el desarrollo de metodologías para incorporar el secuestro de carbono por algunos cultivos dentro de los mecanismos de comercio de emisiones del Protocolo de Kyoto dentro del Mecanismo de Desarrollo Limpio o en otros que se puedan generar en el futuro.

La mejor parametrización de la transferencia de agua, calor sensible, momento y CO<sub>2</sub> en el continuo suelo-vegetación-atmósfera (sub-modelo SVAT) depende de conjuntos de observaciones para su validación y para ello lo mejor son las medidas directas de estos flujos en torres micrometeorológicas para diferentes tipos de coberturas de vegetación. Algunas de estas estaciones ya están operando en la porción brasileña de la CdP,

Es necesario expandir esta red para cubrir más uniformemente la CdP y también para cubrir otros tipos de ecosistemas y agro ecosistemas. La figura 7 presenta una primera aproximación de la que sería una red mínimamente adecuada para los objetivos del Proyecto.



**Figura 7.** Red de medidas de flujos de superficie. Azul red existente. Amarillo: estaciones agregar.

**g) Productos Satelitales de aerosoles y vegetación.**

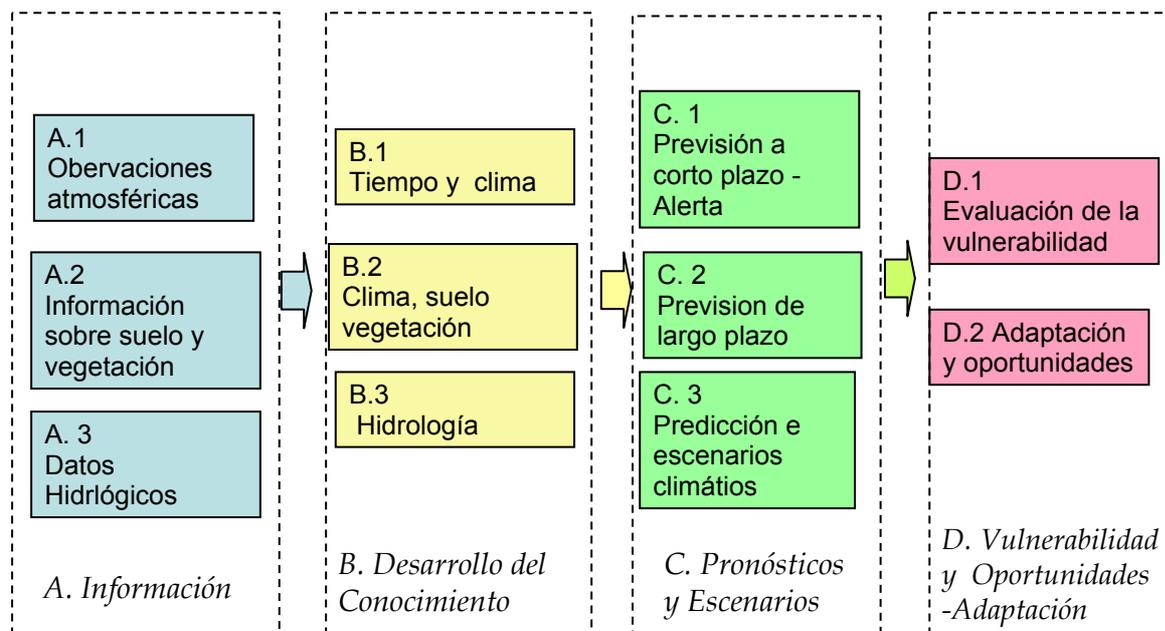
El proyecto debe disponer de una base de datos satelitales para toda la CdP sobre aerosoles y vegetación aprovechando los productos de aerosoles de los sensores TOMS a bordo del satélite japonés ADEOS y de aerosoles y de flujos de radiación fotosintéticamente activa del sensor MODIS a bordo de los satélites TERRA y AQUA de la NASA para su uso en el modelado regional del clima.

**4. Marco Metodológico**

**4.1 Estructura de las actividades**

La estructuración de las actividades para este componente reconocen cuatro niveles que corresponden a la necesidad de

- A. Generar información de base
- B. Desarrollar conocimiento
- C. Implementar y/o mejorar la emisión de pronósticos y escenarios
- D. Estimar las vulnerabilidades, las oportunidades y las consecuentes medidas de adaptación.



**Figura 8:** Diagrama con los niveles de las actividades de la componente II.1.



Estos niveles responden a una secuencia lógica y sus actividades presentan características logísticas comunes, pero en cuanto se desarrollarán sobre la base de actividades y sistemas preexistentes no necesariamente implican una secuencia temporal. Una breve caracterización de estos niveles se presenta a continuación:

- A. *Información.* Se trata de ampliar la base de datos necesaria para el desarrollo de los estudios en la cuenca, dando apoyo al sistema de pronósticos y a la toma de decisiones. Este componente se basa en la complementación de los datos climatológicos e hidrológicos. Algunos países poseen una limitada red de datos y poco poder operativo en las redes existentes; otros necesitan automatizar la transferencia de la información. Algunas técnicas como la estimación de la precipitación utilizando información de satélite serán implementadas para complementar la red de datos, debido a su reducido costo operacional.
- B. *Desarrollo del Conocimiento:* Las principales componentes en el proceso de desarrollo del pronóstico del tiempo, el clima y la hidrología y de escenarios climáticos e hidrológicos son los conocimientos sobre el sistema climático e hidrológico regional y sus forzantes globales (Cambio Climático) y regionales (alteración del uso del suelo y su evolución, aerosoles etc.).
- C. *Pronósticos y Escenarios:* Se trata de la implementación y/o mejoramiento de los sistemas de predicción de las condiciones climáticas e hidrológicas de corto plazo y la previsión de las mismas a largo plazo y de la implementación de un sistema de desarrollo de escenarios climáticos e hidrológicos del futuro por el Cambio Climático y por otros forzantes regionales.
- D. *Vulnerabilidad y Adaptación:* Los escenarios climáticos e hidrológicos propuestos en el nivel C y el escenario actual que surgiría de los estudios del nivel B permitirán evaluar la vulnerabilidad económica, social y ambiental y desarrollar medidas de adaptación preventivas para minimizar el impacto de dichas vulnerabilidades.

Las actividades asociadas a cada una de estas etapas se detallaran en la sección 5 del presente documento.

## 4.2 Aspectos institucionales

En cada país de la CdP hay instituciones oficiales operativas, técnicas y académicas que, dentro del marco de sus atribuciones vienen desarrollando actividades similares o relacionadas con las que en el marco conceptual se han detectado como de necesaria implementación o refuerzo para el desarrollo de la predicción hidrometeorológica y el análisis de los impactos de la variabilidad y el cambio climático en la hidrología de la cuenca. En una enumeración que no pretende ser exhaustiva, sino sólo reflejar el número y complejidad del sistema se encuentran las siguientes instituciones:

- *Organismos operativos que hacen observación y pronóstico del tiempo y en algunos casos del clima.* Esta actividad se halla concentrada en los Servicios Meteorológicos de los 5 países de la cuenca y en el CPTEC.
- *Organismos operativos del área hidrológica.* En varios países, esta actividad no se encuentra tan centralizada como la anterior, pudiendo haber más de un organismo



oficial que hace observación y no siempre hay organismos nacionales a cargo de pronósticos hidrológicos de todo el país. Las principales instituciones son en Argentina la SSRH de la Nación y el INA, en Bolivia el SENAMHI, en Brasil: el SMA, y la ANA, en Paraguay la ANNP y en Uruguay la DNH.

- *En el área académica* la dispersión es lógicamente mayor, destacándose en la Argentina el CIMA, la UBA y la FICH, en Bolivia las universidades de La Paz, Tarija y Cochabamba, en Brasil el CPTEC, el IPH y la USP, en Paraguay el LIAPA en la Universidad de Asunción y en Uruguay el IMFIA en la Universidad de la República.

Aunque en general, las actividades de estas instituciones se ven restringidas por aspectos presupuestarios, un buen número de estas instituciones ha alcanzado solidez institucional y trabaja con muy buenos estándares, llegando en algunos casos a los mejores niveles internacionales.

Coordinar la cooperación necesaria de estas y otras instituciones oficiales, de los grandes operadores hidroeléctricos y de expertos individuales requiere de una organización flexible y específica. Se descarta la organización de un ente supranacional por la complejidad de su institucionalización, su eventual costo burocrático y porque no podría abarcar sino una muy pequeña fracción de las actividades que se proponen en la sección 5 sin la cooperación de múltiples instituciones. En consecuencia la clave para el desarrollo de estas actividades en la fase 2 del Proyecto Marco es articulación de mecanismos de cooperación entre las instituciones existentes.

#### 4.3 Estrategia de trabajo

Las actividades que se proponen se encuadran en aquellas tendientes al mejoramiento de la predicción hidrometeorológica y las relacionadas con la necesidad de productos útiles a la planificación en el contexto de la adaptación a la variabilidad y el cambio climático,

Aunque muchas de las actividades responden primariamente a una de estas dos motivaciones, los resultados de muchas sirven a ambas. Es el caso de las actividades de observación, cuya finalidad principal es el mejoramiento del pronóstico meteorológico, climático e hidrológico, o de aquellos estudios de tipo geográfico que se necesitan para entender el cambio climático regional y construir escenarios futuros del clima y de la hidrología. Esta sinergia hace necesaria una coordinación general de todas las actividades, para lo que se propone disponer de dos coordinadores temporarios (expertos temáticos) que faciliten la puesta en marcha de la componente en su conjunto y hagan el seguimiento de las acciones posteriores evaluando los avances, ajustar el proceso si es necesario y realizar la integración de todos los productos. Estos especialistas también serán responsables de la integración de los grupos de trabajo y la organización de eventos que consoliden el conjunto de todas las actividades desarrolladas en el componente. Se estima que el tiempo requerido de estos dos profesionales será de cuatro meses por año (por experto)

Las actividades específicas serán desarrolladas por grupos especializados que estarán integrados por expertos/instituciones de los distintos países. Se promoverá la capacitación en aquellos países donde sea necesaria la formación de técnicos especialistas y operadores del sistema.



El eje fundamental de implementación de las actividades será el fortalecimiento de las instituciones existentes, generando las condiciones adecuadas para el desarrollo de sus capacidades y el intercambio de expertos entre las mismas. Por ello, han sido visualizadas para ser realizadas en instituciones oficiales aquellas actividades que requieren de una de las tres siguientes condiciones: 1) continuidad en el tiempo que no se agota con la consecución de determinados resultados, pues estos deben quedar incorporados a la gestión, 2) necesidad de apoyo de fuerte infraestructura y personal y 3) incorporación de equipamiento,

La cooperación y coordinación con las instituciones oficiales, tanto operativas como académicas seguirá los siguientes pasos. Al iniciarse la fase 2 del PM, las instituciones identificadas en cada actividad participarán de reuniones de planificación organizadas por los coordinadores en las que se definirán con detalle los compromisos de las mismas y los medios que para tal fin aportará el PM. En una segunda etapa, estas instituciones firmarán acuerdos y convenios según corresponda con el CIC o con el organismo que este designe para la ejecución de la segunda fase del PM. Se descuenta que la mayoría de las instituciones claves para el desarrollo del sistema de predicción hidrometeorológica y para el análisis de los impactos de la variabilidad y el cambio climático en la hidrología de la CdP adherirán a la propuesta ya que la misma fue elaborada con personal clave de los mismos o fue discutida con dichas instituciones.

Cuando el seguimiento de las actividades requiera de coordinación entre algunas instituciones y expertos, se conformarán comités o grupos de trabajo que participarán de reuniones periódicas, según esta explicitado en los casos que corresponde en la sección 5.

## **5. Actividades y Productos**

Las actividades y productos que aquí se detallan son las que corresponderán a la Componente II.1 del PM.

### **5.1 Síntesis de las actividades**

#### **A. Información**

##### *A.1 Mejora de las observaciones de la atmósfera*

**A.1.a) Base de datos de acceso público y gratuito de la Cuenca del Plata**

**A.1.b) Expansión de las redes de observación de medición de aerosoles (Aeronet) y de flujos en superficie (vapor de agua, calor sensible, momento y CO<sub>2</sub>)**

**A.1.c) Plan progresivo de asimilación de datos de sensores remotos en los sistemas de predicción**

**A.1.d) Plan de monitoreo atmosférico intensivo en una zona piloto**

**A.1.e) Refuerzo de los sistemas convencionales de observación**

Acción II.1 Implementación del Sistema de Predicción Hidroclimática y Adaptación a los Efectos Hidrológicos de la Variabilidad y el Cambio Climático.



**A.1.f) Coordinación de las actividades de observación A.1.a, c, d y e**

*A.2 Mejora de Información sobre el suelo y la vegetación*

**A.2.a) Sistematización y compilación de información existente de suelos en la Cuenca del Plata**

**A.2.b) Generación de base de datos de suelos de la Cuenca del Plata**

**A.2.c) Sistematización de la información geográficamente referenciada de vegetación natural e implantada**

*A.3 Mejora de las informaciones hidrológicas*

**A.3.a) Implementación, Complementación y ampliación de los lugares y necesidades de previsión**

**A.3.b) Implementación, modernización, complementación y operación de la red existente**

**B. Desarrollo**

*B.1 Tiempo y Clima*

**B.1.a) Lineamientos y acciones que permitan reforzar y actualizar en forma continua las metodologías utilizadas en la CdP para la predicción del tiempo y el clima**

**B.1.b) Experimento de campo en una zona piloto**

**B.1.c) Taller de coordinación para la producción de escenarios climáticos e hidrológicos en la CdP**

**B.1.d) Taller sobre Modelado Climático para América del Sur**

**B.1.e) Cursos intensivos sobre escenarios climáticos**

**B.1.f) Proyecciones climáticas regionales con un modelo climático global desarrollado en la región**

**B.1.g) Desarrollo de modelos climáticos regionales**

**B.1.h) Plan de intercomparación de modelos (PIM)**

**B.1.i) Estudio de las causas del cambio climático registrado desde 1960 en la CdP**

*B.2 Clima, Suelo y Vegetación*



**B.2.a) Utilización de sensores remotos para la clasificación de cobertura del suelo**

**B.2.b) Sistematización de datos satelitales de los parámetros de forzamiento de modelos (aerosoles y parámetros biofísicos de vegetación)**

**B.2.c) Utilización de sensores remotos para obtención de parámetros de vegetación**

**B.2.d) Integración de la información georeferenciada a desarrollar en las actividades A.2 a, b y c y B.2 a, b y c en un SIG**

**B.2.e) Estimación de parámetros de suelos, vegetación y aerosoles necesarios para los modelos hidrológicos y climáticos regionales**

### *B.3 Hidrología*

**B.3.a) Desarrollo y aplicación de modelos hidrológicos distribuidos e integrados**

## **C. Pronósticos y escenarios**

### *C.1 Previsión de Corto Plazo: Alerta*

**C.1.a) Construcción de un sistema de estimaciones de precipitación operacional para la cuenca**

**C.1.b) Predicción de corto plazo: Implementación y fortalecimiento de los Centros de Predicción**

**C.1.c) Predicción de corto plazo: Compatibilización, complementación y mejora de los Sistemas de Alerta existentes**

### *C.2 Previsión de Largo Plazo*

**C.2.a) Previsión hidrológica de largo plazo: Desarrollo y utilización de los modelos desarrollados en B.3a**

**C.2.b) Previsión hidrológica de largo plazo: Cursos de capacitación**

**C.2.c) Implementación y operación de estaciones**

### *C.3 Predicción de escenarios climáticos*



**C.3.a) Generación de escenarios climáticos para la CdP de acuerdo a distintos escenarios de emisión posibles**

**C.3.b) Desarrollo de escenarios hídricos**

***D. Vulnerabilidad, Oportunidades y Adaptación***

**D.1 Evaluación de la vulnerabilidad**

**D.1.a) Necesidades del Alerta hidrológico: Ampliación y mejoramiento de la identificación de zonas vulnerables por inundación y del mapeo de riesgo hídrico**

**D.1.b) Estimación de los impactos del cambio climático**

**D.1.c) Modelo integrador de la dinámica del uso del suelo en la Cuenca del Plata**

***D.2 Adaptación y Oportunidades***

**D.2.a) Planes y Manejo de Contingencias**

**D.2.b) Estudios de adaptación al cambio climático**

**D.2.c) Comunicación social y relaciones con usuarios**

**5.2 Descripción de de las actividades**

A continuación se describen las actividades, sus productos y los posibles ejecutores que han sido identificados. Estos últimos, son, ya sea expertos del tema en cuestión que no se identifican personalmente o instituciones vinculados directamente con la actividad. En este último caso, las listas en ningún caso son limitantes o excluyentes de otras posibles instituciones. Se incluyen los costos estimados de la actividad a ser financiados por el PM y los de contraparte, el cronograma y las acciones de capacitación requeridas.

***A. Información***

***A.1 Mejora de las observaciones de la atmósfera***

***Actividad A.1.a Base de datos de acceso público y gratuito de la Cuenca del Plata***

Se propone una serie de actividades conducentes a desarrollar una base de datos distribuida de acceso público y gratuito de la Cuenca del Plata (CdP), que sea replicable en cada país y que integre la información histórica y futura de utilidad para la predicción meteorológica con el fin de mejorar la gestión de los recursos hídricos de la CdP. La meta de esta actividad es coincidente con el objetivo global de las actividades propuestas para el caso de las bases de datos de los centros operativos de la región por la OMM y pretende reforzar dichas actividades. Para ello la base integrará información desperdigada en una diversidad de instituciones en la región. Finalmente, se fomentará la recuperación de importante información, principalmente fajas pluviográficas, perteneciente a los centros



operativos u otras instituciones, que no se encuentra aún digitalizada y que, en muchos casos, está en vías de perderse, Será realizado un taller en que se presentará las bases de datos existentes a los actores relevantes en los 5 países de la CdP y del taller surgirán los lineamientos y prioridades en el desarrollo de la base de datos

- **Productos:** Una base de datos hidrometeorológicos integrada de acceso público y gratuito. Otro producto es a incorporación a la base de información dispersa en numerosas instituciones en forma digital En el caso de las fajas pluviográficas, el producto asociado es la versión digital de dicha información.
- **Ejecutores<sup>2</sup>:** Un consultor con formación universitaria en alguna disciplina relacionada a la climatología y experiencia en el procesamiento de datos. Es conveniente que se cuente con el apoyo de una institución anfitriona que hospede esta actividad. Puede ser que el perfil de la Agencia Nacional de Aguas de Brasil (ANA) es una opción muy conveniente por la experiencia previa en el desarrollo de bases de datos en Brasil. Los organismos y actores sociales que ya están actuando en tareas y actividades relacionadas a las propuestas aquí ya fueron identificadas en la Actividad 2a (ver Tabla A.2 del Anexo A).
- **Costos:** Digitalización de datos en servicios de meteorología US\$ 42.000, 3 talleres con organismos relevantes US\$ 40.000, Consultor 5 años 88.000 US\$. Soporte informático. US\$ 20.000 Viajes y comunicaciones 40.000 US\$. Digitalización 120.000 US\$ Total US\$ 350.000
- **Contraparte:** Son de la infraestructura y salarios (Universidades e Institutos operativos): incluyendo parte de la digitalización y soporte informático US\$ 158.000.
- **Cronograma:** Primer taller mes 6, segundo taller, mes 18 y tercero mes 24. Consultor actividad continua durante los 5 años recuperando información de instituciones dispersas y dirigiendo la digitalización de los mismos, Digitalización de datos de fajas y otros datos de servicios meteorológicos, meses 25 a 48.
- **Capacitación:** Los propios talleres serán actividades primarias de capacitación de investigadores y estudiantes de todos os países de la Cuenca del Plata.

#### **Actividad A.1.b Expansión de las redes de observación de medición de aerosoles (Aeronet) y de flujos en superficie (vapor d'água, calor sensible, momento y CO2)**

Aumentar en 4 sensores de radiación la red Aeronet y 5 torres instrumentadas para flujos de agua, calor, momento y carbono en superficie, cubriendo lagunas observaciones de las redes existentes para monitorear diversos tipos de cobertura de vegetación en la Cuenca del Plata.

- **Productos:** Datos de aerosoles y de flujos en la superficie y carbono con calidad de investigación para estudios observacionales de procesos de interacción biosfera-atmósfera y validación de modelos.

<sup>2</sup> La lista de ejecutores identificados en ningún caso será limitante o excluyente para la ejecución



- **Ejecutores:** Expertos de Red Aeronet: USP, CPTEC y otras instituciones. Expertos para la red de flujos de UFSM, UFPR, USP, Laboratorio de Instrumentación Meteorológica del CPTEC, UNSL, UNA, Univ. de la Republica, MGAP y UAJMS y otras instituciones.
- **Costos:** adquisición de equipamiento, entrenamiento de personal y operación de la red por 5 años: US\$ 450.000.
- **Contrapartes:** Infraestructura, vehículos y salarios (Universidades e Institutos de Investigación), Laboratorios de instrumentación (Universidades e Institutos de Investigación): US\$ 150.000.
- **Cronograma:** Definición de los sitios experimentales e instituciones responsables, mes 2 Adquisición de equipamientos, instalación, entrenamiento: Red Aeronet: meses 4 a 15; red de flujos: meses 4 a 21.
- **Capacitación:** Entrenamiento de técnicos, estudiantes e investigadores sobre la instalación de sensores de radiación y en los sensores de flujos y en la utilización de los datos. El personal de las instituciones responsables de operar los nuevos sensores recibirá entrenamiento. La capacitación se dará en los locales donde ya existen sensores en forma operacional.

### ***Actividad A.1.c Plan progresivo de asimilación de datos de sensores remotos en los sistemas de predicción***

Implementación operacional de procesos de asimilación de datos de sensoramiento remoto por satélite que resultan en mejoras sustanciales en la calidad de los pronósticos meteorológicos, hidrológicos y de calidad de aire. La visión general de los servicios de pronóstico operacional actualmente en funcionamiento en la Cuenca del Plata muestra claramente que los centros operacionales no cuentan con un sistema de asimilación de datos que aproveche al máximo la información disponible. CPTEC es la única institución que está iniciando la operación de un sistema de asimilación de datos atmosféricos de este tipo. Se requiere de un esfuerzo significativo para obtener mayor autonomía en los pronósticos aplicables a la Cuenca del Plata. Dicho esfuerzo debe resultar de la coordinación de los grupos que lideran en este aspecto y debe integrar a los especialistas en asimilación de datos que provengan de otras disciplinas como la matemática aplicada y la ingeniería.

Los pasos a seguir son:

- Construcción de la versión portátil del sistema operativo de asimilación de datos de CPTEC
- Implementación del nuevo sistema operativo de asimilación de datos en CPTEC basado en filtros de Kalman regionales
- Preparación de una versión portátil para computadoras de arquitectura paralela y memoria distribuida
- Reanálisis en alta resolución espacial y temporal para estudios climáticos e sinópticos de los sistemas meteorológicos en la CdP. En una primera fase será utilizado el esquema actualmente operativo en CPTEC para los últimos 10 años de datos. En la segunda etapa será corrido el nuevo sistema de asimilación de datos para el mismo período pero actualizado al presente con las nuevas técnicas.

- **Productos:**

Acción II.1 Implementación del Sistema de Predicción Hidroclimática y Adaptación a los Efectos Hidrológicos de la Variabilidad y el Cambio Climático.



- Implementación de técnicas numéricas de pronóstico de tiempo en los países que hoy no cuentan con dicho adelanto.
  - Utilización más eficiente de los datos generados localmente y de los productos de sensoriamiento remoto.
  - Capacitación de la comunidad involucrada en el pronóstico numérico en los nuevos sistemas de observación basados en sensoramiento remoto vía satélite, radar y radiómetros en general que estarán disponibles en los próximos 3-5 años.
- **Ejecutores:** La mayor parte de la propuesta sería de responsabilidad y competencia de CPTEC que asumiría la contraparte financiera. El Instituto Nacional de Meteorología en Brasil (INMET) y el Servicio Meteorológico Argentino mantienen esquemas operativos de pronóstico numérico regional basados en el modelo ETA (relevamiento Fase 2A) y son potenciales participantes en esta actividad. Instituciones de enseñanza como en la Universidad de São Paulo y la Universidad de Buenos Aires son potenciales participantes del punto de vista académico y también en la operación de modelos regionales. En particular, un potencial participante es el Laboratorio Nacional de Computação Científica en Petrópolis (Brasil) que conduce investigaciones aplicadas en el uso de Filtros de Kalman en asimilación de datos.
  - **Costos:** Contratos para reforzar la participación del CPTEC en esta actividad, US\$ 25.000. Taller para presentación y discusión de un nuevo sistema de asimilación basado en los esquemas operativos futuros de CPTEC, US\$ 25.000. Cursos de entrenamiento (2) US\$ 31.000. Total, US\$ 81.000.
  - **Contraparte:** Son de la infraestructura y salarios (CPTEC, Universidades e Institutos de Investigación): US\$ 379.000 par el desarrollo del nuevo sistema de asimilación de datos.
  - **Cronograma:** Construcción de la versión portátil del sistema operativo de asimilación de datos de CPTEC, primer año. Implementación del nuevo sistema operativo de asimilación de datos en CPTEC basado en filtros de Kalman regionales, años 1, 2 y 3. Reanálisis en alta resolución espacial y temporal, meses 4 a 18 y 32 a 51. Taller del nuevo sistema operativo de asimilación de datos en CPTEC, mes 6. Cursos de entrenamiento, meses 13 y 48.
  - **Capacitación:** El taller será también una actividad de capacitación de investigadores y estudiantes de todos los países da Cuenca del Plata. En particular habrá dos cursos para entrenamiento de usuarios del sistema de asimilación de datos de sensoramiento remoto.

#### **Actividad A.1d Plan de monitoreo atmosférico intensivo en una zona piloto**

Plan de implementación de un monitoreo continuo de variables de superficie no convencionales, sobre una región piloto, centrada sobre la triple frontera entre Brasil, Argentina y Paraguay que ha sido identificada como sensible a la actividad de los fenómenos de tiempo y clima en diferentes escalas de gran impacto sobre la hidrología de la cuenca. Esta actividad es importante para la adecuación de los servicios meteorológicos nacionales a los nuevos instrumentales y técnicas de monitoreo y análisis meteorológico y hidrológico. Una de las torres previstas en la actividad 4.2 será instalada en la región de monitoreo piloto.



El plan será detallado en las reuniones previstas en la actividad 4.1 con representantes de los 5 a servicios meteorológicos y 5 integrantes del panel VAMOS /LPB pertenecientes a CPTEC y Universidades de la región, donde se decidirán responsabilidades y lugares de medición. Esta actividad tendrá un coordinador (consultor) con formación en meteorología

- **Productos:** Un conjunto de datos no convencionales para validar y calibrar componentes de los modelos numéricos de pronóstico del tiempo y clima y monitoreo del flujo de carbono en distintos ecosistemas. Un sistema de observación atmosférico altamente mejorado en parte de la cuenca del Plata.
- **Ejecutores:** VAMOS/LPB, SMN's, CPTEC, Universidades, consultor.
- **Costos:** 27 pluviómetros digitales con instalación US\$ 16.800, perfilador de viento instalado US\$ 320.000, Mantenimiento y procesamiento de información US\$ 120.000, Consultor coordinador 60.000, Total US\$ 516.800
- **Contrapartes:** Salarios de 10 miembros del grupo de coordinación durante los 5 años en tareas relacionadas con la actividad, US\$ 100.000. Uso de infraestructura 20.000 \$. Total US\$ 120.000
- **Cronograma:** Desarrollo del plan, meses 1 a 6, adquisición de equipos meses 7 a 12, instalación de equipos meses 13 a 18. Operación de la red meses 19 a 60.
- **Capacitación:** El propio desarrollo y operación del plan de monitoreo serán actividades primarias de capacitación de investigadores, estudiantes y técnicos de todos los países de la CdP.

#### **Actividad A.1.e Refuerzo de los sistemas convencionales de observación**

Se considera el refuerzo de los sistemas convencionales de observación, redes meteorológicas de superficie, basado en las necesidades técnicas para la predicción y la validación de pronósticos meteorológicos numéricos y el monitoreo de la variabilidad y el cambio climático, siguiendo los lineamientos de los programas regionales e internacionales, entre otros, los del Sistema Mundial de Observación (GOS), Sistema Mundial de Observación del Clima (GCOS) y GCOS como soporte de la Convención de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC). Contempla la instalación de 20 plataformas automáticas de observación en la zona norte de Argentina, oeste de Paraguay y sudeste de Bolivia

- **Productos:** Plan de acción y su implementación para el refuerzo de los sistemas convencionales de observación meteorológica convencional. Capacitación en varios niveles profesionales, para mejorar la sustentabilidad de los sistemas de observación convencional.
- **Ejecutores:** Servicio Meteorológico Nacional de Argentina, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología de Bolivia, Instituto Nacional de Meteorología de Brasil, Dirección de Meteorología e Hidrología de Paraguay, Dirección Nacional de



Meteorología de Uruguay, Grupo Científico LPB-VAMOS integrado por científicos de las principales universidades de la cuenca del Plata, Universidad de Buenos Aires, Universidad de Sao Paulo y CPTEC.

- **Costos:** 20 plataformas automáticas de observación, US\$ 300.000. Equipos de comunicación y almacenamiento de información, US\$ 57.000. Viáticos y pasajes por mantenimiento operación US\$ 20.00. Cursos de capacitación en redes de observación US\$ 50.000. Total US\$ 427.000
- **Contrapartes:** Son relativos a la infraestructura y salarios en los servicios meteorológicos de Argentina, Bolivia y Paraguay US\$ 150.000.
- **Cronograma:** Plan de implementación, meses 1 a 6. Adquisición de equipos, meses 7 a 12, Instalación de equipos y cursos de entrenamiento, meses 13 a 18. Funcionamiento de la red, meses 18 a 60.
- **Capacitación:** Existe una notable asimetría en las capacidades técnicas y de recursos humanos, entre los servicios operativos de los países de la CdP, que se ven reflejadas en los servicios de predicción meteorológica. Esta asimetría también es patente en la operación de los sistemas de observación meteorológica. Se propone la capacitación en las disciplinas asociadas a las redes meteorológicas. Por ello, y con el objetivo de garantizar la estandarización de los instrumentos y métodos de observación meteorológica convencional, se debe abordar un programa de capacitación técnica en varios niveles. Se propone realizar cursos de capacitación a nivel técnico en las áreas de mantenimiento de Instrumental convencional y electrónico, como también de Métodos de Observación.

#### **Actividad A.1.f. Coordinación de las actividades de observación A.1.a, c, d y e**

Las actividades A.1.a, c, d y e contemplan la expansión y el mejoramiento de los sistemas de observación meteorológica y por lo tanto requieren de la coordinación entre los 5 servicios meteorológicos y las instituciones académicas involucradas en las actividades. Para ello se realizarán dos reuniones anuales con los actores relevantes

- **Productos:** Desarrollo de los planes de detalle, coordinación y directivas para las actividades A.1.a, c, d y e
- **Ejecutores:** Los 5 Servicios Meteorológicos, expertos de VAMOS/LPB de CPTEC y Universidades. Consultor, que facilitará las reuniones y coordinará los aspectos de las actividades que no se deleguen en instituciones u otros consultores.
- **Costos:** 12 reuniones anuales de 12 participantes, US\$ 144.000, Consultor (media dedicación) US\$ 60.000.
- **Contrapartes:** Salarios de participantes de las reuniones e infraestructura para las mismas US\$ 35.000
- **Cronograma:** Una reunión cada semestre en fecha a determinar según necesidades durante los 5 años del PM.



- **Capacitación:** No prevista

## *A.2 Mejora de Información sobre el suelo y la vegetación*

### **Actividad A.2.a Sistematización y compilación de información existente de suelos en la Cuenca del Plata**

: Se sistematizará el conocimiento actual de los mapas de suelos de la CdP

- **Productos:** Mapa único de la CdP mostrando información disponible y Manual de Procedimiento para codificación (criterios)

Las actividades serán desarrolladas en forma conjunta a aquellas incluidas en la Acción II.2. Control de la degradación de la tierra y desertificación.

### **Actividad A. 2.b Generación de base de datos de suelos de la Cuenca del Plata**

Desarrollo de la información básica de suelos y atributos de la CdP

- **Productos:** Base de datos digital de suelos de la CdP

Las actividades serán desarrolladas en forma conjunta a aquellas incluidas en la Acción II.2. Control de la degradación de la tierra y desertificación.

### **Actividad A.2.c Sistematización de la información geográficamente referenciada de vegetación natural e implantada**

Sistematización y compatibilización de la información disponible sobre la heterogeneidad estructural de la vegetación (natural e implantada) en la cuenca.

Identificar los productos existentes, establecer la resolución conceptual y espacial adecuada, y definir la metodología de elaboración de los mapas y de sus respectivas leyendas.

- **Productos:** Documentos con metadatos de los mapas o descripciones disponibles. Documento con la descripción de las unidades definidas, fundamentos de la estructura adoptada y equivalencia con otras clasificaciones disponibles

- **Ejecutores:** Expertos de la Universidad Nacional de Córdoba, de la UBA, de la Universidad Nacional de Tucumán, de la Universidad Nacional de Rosario de la Universidad de la República, de la UFRS, del INPE), de la DRENARE, de la Universidad de la República y del MAG y de otras instituciones.

- **Costos:** Taller 2 días (10-15 personas) (viajes, viáticos, apoyo) - Honorarios coordinador regional (2 meses) - Gastos administrativos. Total: US\$ 49.000.

- **Contraparte:** Infraestructura y salarios (Universidades e Institutos de investigación) US\$ 95.000.



- **Cronograma:** Meses 4 a 12
- **Capacitación:** No

### A.3 Mejora de las informaciones hidrológicas

#### **Actividad A.3.a Complementación y ampliación de los lugares y necesidades de previsión**

##### *Identificar las necesidades de previsión prioritarias*

- Identificar las zonas más importantes susceptibles de ser afectadas por inundación y los usos actuales y potenciales del agua.

- Asimismo se deben considerar los beneficios que en cada caso se obtendrían de implementar o mejorar la previsión hidrológica en cada sitio, de forma tal de establecer prioridades.

- Talleres nacionales tendrán por propósito identificar la información que disponen las instituciones nacionales y organizaciones no gubernamentales. Identificar la extensión de la información a inventariar y estudios hidrológicos existentes. Análisis de la calidad de la misma.

- Talleres por cuencas de trabajo:

- Alto Paraná (Río Paraná hasta río Paraguay)
- Río Paraguay
- Río Uruguay
- Río Paraná Medio
- Ríos Bermejo y Pilcomayo
- Río de la Plata y Delta del Paraná

- **Productos:** Disposición de un Documento acordado entre los países sobre las necesidades y los sitios de Previsión Hidrológica necesarios y un Plan de prioridades para su implementación.
- **Ejecutores:** Argentina: SSRH de la Nación, INA, Administraciones Provinciales; Bolivia: SENAMHI; Brasil: SMA, ANA, Paraguay: ANNP; Uruguay: DNH. Consultor especialista en GIS en R Hídricos.
- **Costos :** Consultores US\$ 20.000, talleres y viajes 100.000US\$; Total 120.000
- **Contrapartes:** US\$ 20.000 de salarios de participantes de talleres
- **Cronograma;** Primer, segundo, tercer y quinto año.
- **Capacitación:** No prevista

#### **Actividad A.3.b Modernización, complementación y operación de la red existente**



La red existente, así como el listado, características de cada estación y ubicación de la Red Mínima que se propone, se especifican en detalle en el Anexo II. De las 79 estaciones propuestas que integran las redes troncales, 34 de ellas integran redes telemétricas, que actualmente se encuentran en funcionamiento. Los países deberán dialogar sobre los sistemas de telemetría al inicio de la ejecución.

La propuesta de mejoramiento de la red actual debería realizarse en tres etapas:

1. Automatizar las 45 estaciones hidrométricas de la red troncal con sistema telemétrico.
2. Integrar las 34 estaciones automáticas existentes con las 45 nuevas estaciones a automatizar definidas en la etapa 1.
3. Implementar sistema de monitoreo de niveles en afluentes y complementación con nuevas estaciones de aforos.

En cada caso se debe contemplar la disponibilidad de los países para operar las redes. La implementación del sistema de monitoreo automático de niveles en la red troncal definidos en la etapa 1, debería ser desarrollado en forma simultánea con la integración de las 34 estaciones automáticas existentes. Estas últimas son operadas por la Agencia Nacional de Energía Eléctrica de Brasil, la Dirección Nacional de Vías Navegables de Argentina y la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande (Argentina-Uruguay).

El criterio en cuanto a definir los afluentes a monitorear, dependerá no solo en la magnitud relativa de los aportes, sino a la necesidad de efectuar previsiones debido a proximidad con centros urbanos u obras o sitios considerados estratégicos.

- **Productos:** Red de estaciones mejoradas para la Operación de los Sistemas de Alerta Hidrológico
- **Ejecutores:** Argentina: SSRH de la Nación, INA, Administraciones Provinciales; Bolivia: SENAMHI; Brasil: SMA, ANA, Paraguay: ANNP; Uruguay: DNH. Consultor coordinador
- **Costos:** Equipamiento y operación para la mejora de la red fase 2 y 3 US\$ 461.200, talleres y viajes por tareas de relevamiento hidrométrico de campo conjunta US\$ 60.000; Total US\$ 521.200. Detalle de los costos en Anexo 2
- **Contrapartes:** Equipamiento y operación para la mejora de la red fase 1 por parte de los países US\$ 1.681.000. US\$ 12.00 de los salarios de los participantes de talleres y campañas y viajes por tareas de relevamiento hidrométrico de campo conjunta.
- **Cronograma:** Actividad continua del mes 7 al mes 33. intermitente luego hasta el quinto año.
- **Capacitación:** No prevista

## **B. Desarrollo del conocimiento**

### **B.1 Tiempo y Clima**

Acción II.1 Implementación del Sistema de Predicción Hidroclimática y Adaptación a los Efectos Hidrológicos de la Variabilidad y el Cambio Climático.



**Actividad B.1.a Lineamientos y acciones que permitan reforzar y actualizar en forma continua las metodologías utilizadas en la CdP para la predicción del tiempo y el clima**

Los objetivos principales son: (i) Incrementar la capacidad local de generación de pronósticos de tiempo y clima a través del uso de la metodología basada en la elaboración de pronósticos por ensamble vista la necesidad de generar productos de interés de los usuarios finales (como funciones de distribución de precipitaciones y probabilidad de ocurrencia de fenómenos extremos); (ii) Dotar a los centros de pronósticos de los servicios meteorológicos que aun no tienen capacidad operativa de efectuar pronósticos numéricos de tiempo y clima con tecnología y entrenamiento de personal para la producción operativa en escala regional a través de la técnica de “downscaling” dinámico e estadístico e (iii) Crear un sistema integrado de pronóstico de tiempo y clima común a todos los servicios meteorológicos y que contemple la participación efectiva de centros de investigación y académicos.

• **Productos:**

- Ampliación del número de miembros de súper-ensamble de pronóstico de tiempo y clima con la consecuente mejoría de los índices de destreza de los pronósticos de tiempo y clima.
- Adecuación de los productos numéricos a las necesidades de los usuarios

• **Ejecutores:** La mayor parte de la propuesta sería de responsabilidad y competencia de CPTEC que asumiría la contraparte financiera. El INMET en Brasil y el Servicio Meteorológico Argentino mantienen esquemas operativos de pronóstico numérico regional que pueden contribuir activamente en las actividades propuestas. Institutos de investigación, particularmente en las universidades de la región (como el CIMA, la Universidad de Buenos Aires y la Universidad de São Paulo tienen productos de investigación aptos para entrar en operación en los servicios meteorológicos o el CPTEC).

• **Costos:** Desarrollo de modelos y software US\$ 35.000. Organización de cursos en CPTEC para entrenamiento. US\$ 26.000, Compra de cluster de computadoras tipo PC (3) US\$ 100,000, Talleres US\$ 33.000. Implementación de un sistema operativo de combinación de los productos numéricos en CPTEC con duplicación en cada país US\$ 20.000, Desarrollo del sistema de pronóstico que incluya el acceso a los países de los productos en desarrollo US\$ 143.000: Reuniones US\$ 15.000. Consultor coordinador (tiempo parcial) US\$ 60.000 total 432.000

• **Contrapartes:** Son de la infraestructura y salarios (CPTEC, SMN's, Universidades e Institutos de Investigación) Desarrollo de modelos y software, US\$ 78.000. Organización de cursos en CPTEC para entrenamiento US\$ 16.000.: Talleres US\$ 16.000. Implementación de un sistema operativo de combinación de los productos numéricos en CPTEC y con duplicación en cada país US\$ 10.000 Desarrollo del sistema de pronóstico que incluya el acceso a los países de los productos en desarrollo US\$ 142.000. Reuniones US\$ 5.000 Total US\$ 267.000.

• **Cronograma:** Consultor los 5 años del PM. Desarrollo de modelos los 2 primeros años. Compra de cluster de PC, meses 7 a 9. Cursos, meses 7 y 45. Talleres, meses 7 y 45.



Desarrollo del sistema de pronóstico que incluya el acceso a los países de los productos en desarrollo, meses 4 a 39.

- **Capacitación:** Se prevén cursos y talleres que serán actividades primarias de capacitación de investigadores y estudiantes de todos los países de la CDP. La propia actividad de naturaleza interactiva por la región será una fuente de capacitación para todos los involucrados.

### **Actividad B.1.b Experimento de campo en una zona piloto**

El experimento consiste en coleccionar una cantidad incrementada de datos que permita mejorar los niveles de predictibilidad de los modelos de pronóstico de tiempo y clima en reproducir eventos severos de precipitación de gran impacto sobre la cuenca del Plata. El experimento tendrá una duración limitada y se realizará con foco en la misma zona en que se desarrolla la actividad A.1.d, pero con refuerzo de observaciones en otras regiones.

Los detalles se ajustarán en un proceso de planificación a cargo de un consultor y en las reuniones que se realizarán en el marco de las actividades A.1.d y A.1.e. La fase de operación será coordinada por un grupo científico de 5 miembros. El procesamiento de la información y los trabajos de investigación subsiguientes para atender a los objetivos del Proyecto serán realizados en las Universidades y el CPTEC.

- **Productos:**
  - Un conjunto de datos no convencionales para diagnóstico y pronóstico de los SCMs y demás eventos de precipitación.
  - Medida cuantitativa del impacto del conjunto de datos incrementado en la cuenca sobre la calidad del pronóstico numérico.
  - Entrenamiento y capacitación en técnicas de pronóstico numérico y asimilación de datos, de personal de los Servicios Meteorológicos.
  - Una experiencia de trabajo conjunto de discusión y producción de pronósticos del tiempo, entre el personal de los Servicios Meteorológicos de la Cuenca y expertos del grupo VAMOS/LPB.
  - Una propuesta de un nuevo sistema observacional operativo que permita el aumento de la predictibilidad de los eventos severos de precipitación en la cuenca del Plata.
- **Ejecutores:** Expertos de Universidades e institutos académicos nucleados en el experimento LPB, SMN's. Consultor.
- **Costos:** Consultor US\$ 14.000. Pasajes y viáticos de grupo coordinador en la operación, US\$ 63.000. Materiales para reforzamiento de radiosondeos US\$ 103.000. pasajes y viáticos de personal operativo, US\$ 15.000. gastos operativos (comunicaciones, alquiler vehículos, etc.) US\$ 10.000. Total US\$ 205.000.
- **Contrapartes:** Infraestructura y salarios (Universidades e Institutos de Investigación y SMN's): etapa de planeamiento US\$ 10.000, etapa operativa US\$ 30.000, etapa de procesamiento e investigación US\$ 100.000. Total: US\$ 140.000. Con el antecedente de un experimento similar, el SALJEX que obtuvo fondos de los países de la CdP y de EE.UU. por el orden de US\$ 1.000.000, se pueden estimar eventuales fondos



adicionales de al menos US\$ 400.000 para mejorar los sistemas de observación durante el experimento

- **Cronograma:** Etapa de planificación, meses 13 a 18; etapa de ejecución, meses 22 a 24; etapa de procesamiento e investigación, meses 25 a 48.
- **Capacitación:** El propio experimento será una actividad de capacitación de investigadores, técnicos y estudiantes de todos los países de la Cuenca del Plata.

### **Actividad B.1.c Taller de coordinación para la producción de escenarios climáticos e hidrológicos en la CdP**

Como comienzo de las actividades del programa, se realizará un Taller de planificación con representantes de los institutos y científicos relevantes para la definición de un programa de desarrollo de escenarios climáticos. Se acordarán las variables climáticas (temperatura, lluvia, humedad, vientos, entre otras) a informar, modelos globales a ser elegidos como conducentes, técnicas de regionalización estadística y dinámica posibles de utilización, como así también una actividad para la comparación de las proyecciones de distintos RCM en uso en la región (MM5, PRECIS, ETA, RegCM3, etc.), tal como se está haciendo en la actualidad en Europa, dentro del Programa PRUDENCE. El Taller también analizará las posibles limitaciones del uso de los modelos regionales y de otras técnicas de regionalización, como así también la presentación más conveniente de los productos de los modelos para estudios de impactos. Se examinará la conveniencia de acciones integradas entre las distintas instituciones académicas de la región, para capacitación de recursos humanos.

- **Productos:** Definición de los detalles de un *programa de desarrollo de escenarios climáticos e hidrológicos en la CdP* (PECHCP). en el contexto del cambio climático incluyendo la adopción de responsabilidades institucionales
- **Ejecutores:** Consultor
- **Costos:** Contratado de un Consultor para que organice el Taller e implemente las actividades de coordinación que sean recomendadas. \$25.000.
- **Contrapartes:** Infraestructura y salarios (Universidades e Institutos de Investigación): US\$ 10.000.
- **Cronograma:** Al tercer mes del Proyecto
- **Capacitación:** El taller mismo es un elemento de capacitación para algunos participantes

### **Actividad B.1.d Taller sobre Modelado Climático para América del Sur**



En el mes de Noviembre de 2005 se llevará a cabo en Buenos Aires el Segundo Taller sobre Modelado Climático para América del Sur, patrocinado por el Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera (CIMA, Argentina), el Centro de Previsión del Tiempo y Estudios Climáticos (CPTEC, Brasil), en colaboración con el Met Office Hadley Centre for Climate Prediction and Research del Reino Unido y con el apoyo de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Argentina. El Taller se enfocará en PRECIS, que es un sistema en el Hadley Centre diseñado para generar escenarios climáticos regionales, con mínimos recursos computacionales. El objetivo es proveer a los países de una herramienta que les permita generar sus propias proyecciones de cambio climático y por ende estimar posibles impactos en los territorios nacionales y diseñar estrategias de adaptación. Se propone la participación en el evento (de una semana de duración) de profesionales de los países de la CdP.

- **Productos:** Entrenamiento de profesionales de la CdP con el sistema PRECIS (Providing Regional Climates for Impact Studies) desarrollado en el Hadley Centre
- **Ejecutores:** CIMA (M. Nuñez) y CPTEC (J. Marengo)
- **Costos:** El Taller tiene financiación propia
- **Contrapartes:** Hadley Centre y Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Argentina US\$ 30.000
- **Cronograma:** Anterior a la iniciación
- **Capacitación:** Es una actividad de capacitación

#### **Actividad B.1.e. Cursos intensivos sobre escenarios climáticos**

Dos cursos intensivos básicos para subsanar rápidamente las carencias más urgentes en instituciones de la CdP que se sumen al PECHCP y no tengan experiencia sólida en el tema

- **Productos:** Personal entrenado en el desarrollo de escenarios climáticos regionales
- **Ejecutores:** CIMA /CPTEC
- **Costos:** Viáticos y pasajes de participantes US\$ 30.000
- **Contrapartes:** Salarios de profesores, instalaciones y facilidades de computación, US\$ 50.000
- **Cronograma:** Meses 4 y 11
- **Capacitación:** Es una actividad de capacitación



### **Actividad B.1.f. Proyecciones climáticas regionales con un modelo climático global desarrollado en la región**

En el marco del PECHCP, se desarrollará un MCG en la región que atienda las particularidades y necesidades de la CdP para producir escenarios climáticos con menor incertidumbre que en la actualidad. Muy probablemente el desarrollo se hará mediante la cooperación con algún centro que ya cuente con modelos de este tipo de primer nivel mundial. El modelo acoplará la atmósfera, el océano y la criósfera e incluirá aspectos importantes para la región como vegetación interactiva, los efectos de los aerosoles y el estado de la humedad del suelo. El modelo con las modificaciones del caso, tendrá aptitud adicional para su uso en pronóstico del tiempo y del clima.

- **Productos:** Un modelo climático global apto para la descripción de las particularidades climáticas regionales como las lluvias convectivas y el impacto del ENSO y los procesos de cambio de uso de suelo regional.
- **Ejecutores:** Coordinado por CPTEC, con el aporte de CIMA, IMFIA y USPE y estudiantes y posdoctorandos de universidades de todos los países de la CdP.
- **Costos:** Espacio de disco para CPTEC: 70.000. Salarios de programadores 60 m/H US\$ 60.000. Esta actividad se llevará a cabo mediante intercambios de especialistas entre las distintas instituciones de la CdP 100 m/h US\$ 200.000 y los trabajos de estudiantes de postgrado. 120 m/h por país total 600m/h US\$ 420.000. Total : US\$750.000
- **Contrapartes:** Los pos doctores que se entrenen en otros centros de la región y los científicos visitantes conservarán sus salarios en las instituciones de origen (US\$ 1.680.000).
- **Cronograma:** Primer semestre. Definición del modelo segundo semestre, negociación con potenciales socios internacionales. Segundo año, instalación del modelo básico, tercer y cuarto año adecuación de procesos físicos para atender la necesidad regional y validaciones. Quinto año validación general del modelo
- **Capacitación:** Se hará entrenamiento de posdoctorandos en las instituciones más avanzadas de la región

### **Actividad B.1.g Desarrollo de modelos climáticos regionales**

Algunos de los actuales modelos regionales en uso de la región se pueden modificar para incluir efectos interactivos entre la atmósfera y los océanos próximos a la CdP

#### *Procesos de acoplamiento entre atmósfera y océanos.*

Desarrollar un modelo regional que incluya los procesos de interacción atmósfera-océano en el Atlántico Sur Occidental. Investigaciones recientes han revelado relaciones el clima-hidrología de la CdP y la variabilidad del Océano Atlántico. Por ejemplo, se ha sugerido que el aumento durante las últimas décadas de la precipitación de verano en partes de la



Cuenca está vinculado al calentamiento del Atlántico Sur occidental. Una clara dificultad en este tema es que las variabilidades del Atlántico y del Pacífico (donde se desarrolla El Niño) pueden estar interrelacionadas.

*Desarrollo de modelos para los procesos de acoplamiento entre atmósfera y del suelo.*

Las condiciones del suelo representadas incluyen el tipo de vegetación y humedad. Trabajos recientes han demostrado que información sobre el estado del suelo puede tener tanta y aun más importancia que el estado de la superficie del océano en términos de la predictabilidad a largo plazo.

- **Productos:** Modelos regionales interactivos con el suelo y el océano que mejoren la calidad de las simulaciones y proyecciones.
- **Ejecutores:** CPTEC, USPE, CIMA e IMFIA
- **Costos:** Costos operativos, materiales, repuestos US\$ 15.000 y viajes de consulta, US\$ 15.000. Total US\$ 30.000.
- **Contrapartes:** 75 m/h de científicos de las instituciones de la región, US\$ 150.000. Uso de instalaciones y equipos de computación US\$ 50.000. Total US\$ 200.000
- **Cronograma:** Primer año, discusión sobre los modelos a modificar. Tercer año, desarrollo de los acoples interactivos de suelo y océanos a los modelos regionales. Cuarto año, validación de los nuevos modelos acoplados. Quinto año, uso en los sistemas de predicción climática y desarrollo de escenarios
- **Capacitación:** dos o tres estadias cortas en centros del exterior de la región por parte de científicos de las instituciones ejecutoras

#### **Actividad B.1.h Plan de intercomparación de modelos (PIM)**

Comparación de la habilidad de los modelos regionales en la simulación del clima actual para otorgarle factores de peso en la composición de los escenarios a ser publicados. Se trabajará con los modelos MM5, PRECIS, ETA, RegCM3, ARPS y BRAMS.

Se realizarán estudios numéricos de sensibilidad a la presencia de aerosoles y cambios en el uso de la tierra

- **Productos:** Indicadores de la habilidad relativa de los distintos modelos regionales para simular el clima de la CdP para su uso en escenarios futuros enfocando las siguientes cuestiones:
  - El posible efecto de los aerosoles urbanos en la precipitación de las mega ciudades;
  - El efecto del transporte de los aerosoles provenientes de las quemadas; del Amazonas y Cerrado sobre los procesos de precipitación en la Cuenca del Plata;
  - El efecto de la especificación de la cobertura de vegetación y de la partición de energía en la superficie en la previsión climática estacional de la Cuenca del Plata;

Acción II.1 Implementación del Sistema de Predicción Hidroclimática y Adaptación a los Efectos Hidrológicos de la Variabilidad y el Cambio Climático.



- Sensibilidad a los cambios de vegetación;
- Las alteraciones regionales de temperatura y lluvia debidas a los cambios de la cobertura de vegetación y de los usos del suelo durante el siglo XX en la cuenca del Plata y comparación con los cambios debidos al calentamiento global.
- **Ejecutores:** Grupos de Modelado Climática del CPTEC (modelos ETA, BRAMS, PRECIS), IAG-USP (BRAMS), UFPR (ARPS), CIMA (MM5, ETA; PRECIS) e IMFIA (RegCM3).
- **Costos:** Tres talleres (los dos primeros de tres días y el último de 5 días) para 20 personas: US\$ 60.000.
- **Contrapartes:** Infraestructura de computación y supercomputación y salarios (Universidades e Institutos de Investigación): US\$ 150.000.
- **Cronograma:** definición de condiciones de contorno para el PIM: meses 19 a 24; integraciones numéricas y análisis de los resultados: meses 25 a 42; síntesis de los resultados: meses 42 a 48.
- **Capacitación:** los propios talleres serán actividades primarias de capacitación de investigadores y estudiantes de todos os países da Cuenca del Plata.

#### **Actividad B.1.i Estudio de las causas del cambio climático registrado desde 1960 en la CdP**

La región tuvo un importante cambio climático que puede estar relacionado o no con el calentamiento global. Puede haber sido consecuencia de una variación interdecadal del clima y por último puede haber sido causado por el importante cambio del uso del suelo en América del Sur. También todas estas causas pueden haber actuado concurrentemente. Dilucidar este tema, no es sólo de interés teórico sino que tiene una gran importancia para la construcción de escenarios climáticos del futuro. En el mismo trabajarán las instituciones académicas en los próximos años.

- **Productos:** Comprensión de las causas de los cambio climáticos ocurridos en la CdP en los últimos 50 años.
- **Ejecutores:** CPTEC, USPE, CIMA e IMFIA
- **Costos:** Sin costos para el fondo GEF
- **Contrapartes:** Salarios, becas y recurso de investigación de las instituciones ejecutoras. US\$ 120.000.
- **Cronograma:** Actividad continua hasta llegar a resultados concluyentes
- **Necesidades de capacitación:** Becas de instituciones nacionales



## B.2 Clima, Suelo y Vegetación

### **Actividad B.2.a Utilización de sensores remotos para la clasificación de cobertura del suelo**

Clasificar tipos de cobertura del suelo mediante el uso de sensores remotos.

Consensuar regionalmente esquemas de clasificación y evaluación de los productos para toda la cuenca usando una aproximación basada en múltiples plataformas (LANDSAT, CBERS, MODIS, AVHRR). Planear la integración de datos de campo en el proceso de evaluación y calibración.

Recopilar información satelital para la generación de escenarios pasados (Landsat y AVHRR/NOAA).

Definir estrategias de clasificación y evaluación para el pasado

Generar un sistema que permita automatizar la evaluación de los cambios en el uso del suelo.

Generar clasificaciones y mapas de cobertura.

- **Productos;**- Protocolos detallados del proceso de generación de mapas de cambio en el uso del suelo. Protocolos de evaluación de las clasificaciones. Mapas para principios de la década del 90 y el presente.
- **Ejecutores:** Expertos del LART (UBA), de EMBRAPA, de la Universidad de la República, DRENARE, del Instituto Clima y Agua (INTA) de la EEA Cerrillos (INTA), del INPE, Brasil, CONAE (Argentina), y de otras instituciones.
- **Costos:** Honorarios coordinador regional (16 meses), 2 Técnicos GIS (16 meses), Viáticos reuniones, Mantenimiento de equipos, software, etc. Gastos administrativos. Total: US\$ 160.000.
- **Contraparte:** Infraestructura, vehículos y salarios (Universidades e Institutos de Investigación), Laboratorios de teledetección (Universidades e Institutos de Investigación), Imágenes (INPE y CONAE). US\$ 150.000.
- **Cronograma:** Mes 4 a 39.
- **Capacitación:** Sesiones de entrenamiento (hasta 15 personas) en técnicas de procesamiento de datos espectrales, análisis de la estructura de la vegetación y muestreo a campo para técnicos en INPE y UBA.

### **Actividad B.2.b Sistematización de datos satelitales de los parámetros de forzamiento de modelos (aerosoles y parámetros biofísicos de vegetación)**

Hacer disponibles conjuntos de datos de aerosoles y parámetros de superficie relevantes para los modelos climáticos e hidrológicos regionales, a partir de sensores a bordo de satélites meteorológicos y ambientales para la Cuenca del Plata.

- **Productos:** Productos de aerosoles del sensor MODIS (10 Km. de resolución espacial) con resolución temporal diaria y productos de albedo, índices de

Acción II.1 Implementación del Sistema de Predicción Hidroclimática y Adaptación a los Efectos Hidrológicos de la Variabilidad y el Cambio Climático.



vegetación, flujo de radiación fotosintéticamente activa (FPAR), índice de área foliar, de los sensores AVHRR e MODIS, con resolución de 1 Km. y resolución temporal de una semana, además de las climatologías mensuales de los parámetros

- **Ejecutores:** Expertos de parámetros de aerosoles de CPTEC de USP; parámetros de vegetación de UBA, de CPTEC y de OBT-INPE y de otras instituciones.
- **Costos:** consultorías y contratación de técnicos para desarrollar los bancos de datos y capacitación de grupos en los países de la CdP US\$ 120.000.
- **Contrapartes:** Infraestructura y salarios (Universidades e Institutos de Investigación), Laboratorios de teledetección (Universidades e Institutos de Investigación), Imágenes (INPE y CONAE) US\$ 120.000.
- **Cronograma:** Perfeccionamiento de algoritmos existentes, validación de los productos satelitales, construcción de los bancos de datos, entrenamiento de personal: meses 1 a 24.
- **Capacitación:** Estadías de entrenamiento de investigadores de las instituciones de la Cuenca del Plata en laboratorios del INPE y de la UBA; entrenamiento de hasta 12 personas en el uso de los datos satelitales.

### **Actividad B2.c Utilización de sensores remotos para obtención de parámetros de vegetación**

Definición de tipos funcionales de ecosistemas (TFE) para la Cuenca del Plata mediante el uso de sensores remotos.

Consensuar las variables a utilizar en la definición de TFE de manera de facilitar la interacción con los modelos climáticos (por Ej., dinámica estacional de la FPAR, albedo, Ts). Definir protocolos de clasificación para la definición de TFE.

Definir las plataformas a utilizar en función de la resolución espacial necesaria para interactuar con modelos climáticos.

- **Productos:** Protocolo para la definición de TFE y versiones preliminares a partir de bancos de imágenes.
- **Ejecutores:** Expertos de UBA, de Universidad Nacional de Córdoba, de la Universidad Nacional de Tucumán, de la Universidad de la República, de la UFRGS, de INPE, del MGAP y del MAG y de otras instituciones.
- **Costos:-** Honorarios coordinador regional (4 meses), Técnico GIS (6 meses), Viáticos reuniones, Mantenimiento de equipos, software, etc., Gastos administrativos. Total: US\$ 42.000.
- **Contraparte:** Infraestructura y salarios (Universidades e Institutos de Investigación), Laboratorios de teledetección (Universidades e Institutos de Investigación), Imágenes (INPE y CONAE). US\$ 75.000.
- **Cronograma:** Meses 4 a 24.



- **Necesidades de capacitación:** Sesiones de entrenamiento (hasta 10 personas) en técnicas de procesamiento de datos espectrales y análisis funcional de la vegetación y muestreo a campo para técnicos e investigadores en INPE y UBA.

#### **Actividad B.2.d Integración de la información georeferenciada a desarrollar en las actividades A.2 a, b y c y B.2.a, b y c en un SIG.**

Definir la política de Manejo de datos georeferenciados compatibles entre los países integrantes del CIC y generar un SIG integrado a una base de datos estructurada y compatible que reúna la información de las actividades 1.5, 2.1, 4.2, 5.1 a 5.6

**Productos:** SIG dinámico con capacidad para ser actualizado con nuevos datos de la información georeferenciada de vegetación natural e implantada, información georeferenciada de cambio de uso del suelo, mapa de suelos de la CdP, mapa topográfico (DEM) de la CdP. Las actividades serán desarrolladas en forma conjunta a aquellas incluidas en la Acción II.2. Control de la degradación de la tierra y desertificación.

- **Ejecutores:** Los ejecutores identificados para desarrollar esta actividad son las Instituciones gubernamentales que llevan a cabo actividades similares dentro del área de la CdP, Universidades, Institutos, IBGE, INDEC, DRENARE, IGM (Argentina, Bolivia), IBGE (Brasil) y SGM (Paraguay y Uruguay) y en casos específicos, consultores.
- **Costo:** El Costo total estimado para la ejecución de esta actividad, incluyendo talleres y para cumplir la meta es de US\$ 170.000.
- **Contraparte:** Infraestructura y salarios que podría alcanzar US\$ 40.000, los cuales deben ser financiados por las Instituciones gubernamentales de cada país e instituciones que desarrollan actividades en el territorio de la CdP.
- **Cronograma:** Meses 13 – 60.
- **Necesidades de capacitación:** Uno de los propósitos de esta actividad sería de entrenar a profesionales de instituciones de la CdP de hasta 10 personas (dos personas por país) en el uso y manejo de SIG y Base de Datos.

#### **Actividad B.2.e Estimación de parámetros de suelos, vegetación y aerosoles necesarios para los modelos hidrológicos y climáticos regionales**

Mediante la realización de Talleres temáticos, se traducirán las informaciones obtenidas por las actividades A.1.b, A.2.a, b y c y B.2.a, b y c en parámetros físicos y biofísicos de suelos, vegetación y aerosoles necesarios para los modelos de vegetación, hidrológicos y climáticos regionales.

- **Productos:** Distribuciones espaciales y temporales de las características espectrales de los aerosoles y distribución espacial y temporal de los valores de los parámetros físicos y biofísicos de los suelos y la vegetación existente en la Cuenca del Plata (conductividad hidráulica, porosidad, rugosidad del suelo, profundidad de zona de raíces, albedo, índice de área foliar, conductividad superficial, etc.)

Acción II.1 Implementación del Sistema de Predicción Hidroclimática y Adaptación a los Efectos Hidrológicos de la Variabilidad y el Cambio Climático.



- **Ejecutores:** Expertos en parámetros de aerosoles de CPTEC y de USP y de otras instituciones; expertos de parámetros de suelos y vegetación de UBA, de IAG-USP, de UFPR, de UFMS, de CPTEC y de UNSL, DRENARE, Universidad de la República y de otras instituciones.
- **Costos:** realización de cuatro talleres de tres días para 20 personas: US\$ 80.000.
- **Contrapartes:** Infraestructura y salarios (Universidades e Institutos de Investigación): US\$ 10.000.
- **Cronograma:** Realización de talleres de tres días, en el mes 3 del proyecto, sobre aerosoles y sobre parámetros de suelos y vegetación y otro taller mes 21
- **Capacitación:** Los propios talleres serán actividades primarias de capacitación de investigadores y estudiantes de todos os países de la Cuenca del Plata.

### B.3 Hidrología

#### **B.3.a Desarrollo y aplicación de modelos hidrológicos distribuidos e hidrodinámicos integrados**

El modelo hidrológico distribuido de la Cuenca del Plata tiene por objeto:

- comprender el comportamiento hidrológico integrado de las subcuencas que componen la Cuenca del Plata
- utilizarlo para previsión de caudales a largo plazo asociados a los modelos climáticos, permitiendo definir información de base (caudales) para la determinación de áreas inundables.
- realizar la estimación hidrológica de escenarios climáticos previstos por los modelos climáticos y escenarios de los usos del suelo como herramienta para el apoyo a la toma de decisiones en la gestión de los recursos hídricos.

Las actividades a desarrollar son:

- Crear un grupo de profesionales para elaborar en conjunto el montaje, discretización y simulación por subcuencas de la Cuenca del Plata
- Entrenar a un grupo de profesionales con el modelo disponible del IPH, u otros que pudieran existir en los países de la Cuenca del Plata.
- Revalidar la discretización de las cuencas donde ya existen resultados.
- Discretización de las subcuencas del Plata
- Levantamiento de datos hidrológicos de la subcuencas, para lo cual el grupo de profesionales deberá actuar en sus respectivos países
- Identificación de datos de suelo y usos disponibles para verificar las estimaciones por satélite
- Ajuste del modelo para subcuencas del sistema
- Desarrollo de una plataforma integrada para toda la cuenca
- Verificar los resultados y simulación del conjunto de la cuenca
- Transferencia de los resultados y del modelo para cada país, con la capacitación



correspondiente en cada lugar donde se alojará el modelo, el cual será definido por el país.

• **Productos:**

- Modelos hidrológicos distribuidos para la transformación lluvia caudal, considerando las características físicas de los sistemas hídricos de la cuenca
- Modelo integrado para toda la cuenca, incluyendo la modelación hidrodinámica de la red troncal
- Escenarios hidrológicos de la Cuenca del Plata (por subcuencas e integrado) en función de los escenarios climáticos a desarrollar según actividad C.3.a.

• **Ejecutores:** Grupo técnico de profesionales (al menos uno por país) trabajando en forma conjunta en el desarrollo del modelo integrado, bajo la supervisión expertos. Estos podrán ser del IPH, el INA, la Universidad de la Plata u de otras instituciones con experiencia en modelación distribuida o hidrodinámica. Se podrá realizar una especialización (maestría o doctorado) aprovechando el tema de estudio definido. Dichos profesionales instalarán luego los modelos en sus países y capacitarán a quienes lo reciban.

• **Costos:** Primera etapa de dos años para desarrollo de los modelos distribuidos y el modelo integrado: honorarios de los expertos US\$ 120.000. Infraestructura de apoyo (computadoras, material de consumo, etc.) US\$ 30.000. Visitas a las cuencas y recopilación de información US\$ 40.000. Información: US\$ 40.000. Entrenamiento, orientación para ajuste y operación de los modelos; adaptación a la condiciones de las cuencas, principalmente para zonas de grandes planicies US\$ 100.000. Total primera etapa: US\$ 330.000

Segunda etapa de 6 meses para la transferencia de los modelos a los países: honorarios expertos US\$ 45.000; viajes US\$: 25.000; documentación y capacitación de los modelos con una base amigable de interacción, incluye texto en español y portugués US\$ 100.000. Total segunda etapa: US\$ 170.000

Tercera etapa de desarrollo de escenarios y análisis para apoyo a la gestión integrada de los recurso hídricos: Esta etapa no esta incluida en la financiación GEF de la Etapa I y se realizará la búsqueda de financiamiento para su implementación – costo estimado para dos años US\$ 500.000

• **Contraparte:** Infraestructura de los institutos donde se desarrollaran los modelos Sistema académico que permita la realización de especialización (maestrías) a profesionales de los cinco países. Personal de los institutos de cada país que reciban los productos. ( US\$ 100.000)

• **Cronograma:** Primera etapa: 2 años. Segunda etapa: 6 meses. Tercera etapa: 2 años.



- **Capacitación:** Entrenamiento de profesionales de los 5 países y talleres en cada uno de ellos para entregar los modelos y la capacitación del personal en su utilización.

## C. Pronósticos y escenarios

### C.1 Previsión de Corto Plazo: Alerta

#### **Actividad C.1.a Construcción de un sistema de estimaciones de precipitación operacional para la cuenca**

La precipitación es una variable clave para medir el estado del sistema climático e hidrológico y una variable importante en el ciclo de asimilación de datos de un sistema operativo de pronóstico de tiempo por lo que implica en el balance energético de la atmósfera. La implementación de una red pluviométrica tradicional con cobertura espacial densa es de costo muy alto, sobretodo del punto de vista del proceso de mantenimiento y de la transmisión de datos con alta frecuencia temporal. Es necesario, por tanto, proponer formas alternativas para estimar la distribución temporal e espacial de la lluvia. Se propone la generación de un sistema moderno de monitoreo de la precipitación a través de informaciones satelitales, de radares meteorológicos, de redes de detección de descargas eléctricas, que todas juntas combinadas con datos convencionales puedan producir estimaciones precisas de la pluviometría. Este producto ya se obtiene con el modelo operativo de estimación de precipitación vía satélite del CPTEC/INPE que hoy utiliza sólo los datos pluviométricos brasileños. Por ello, aunque cubre toda la CdP, la precisión de la información es menor fuera de Brasil.

La ampliación de la red de radares es importante pero no es limitante para el éxito parcial de la propuesta. La actividad se desarrollará en tres fases. En la primera se incluirán en el modelo operativo, los datos pluviométricos de todos los países de la CdP. En una segunda fase, después de la implementación y transmisión de los datos de radares, PCD's y de descargas eléctricas, el modelo de estimación de precipitación será ajustado para representar mejor los sistemas de lluvia observados en la CdP. En la tercera fase se propone la incorporación al banco de datos de precipitación de la CdP de los datos de los radares meteorológicos para producir la descripción en tres dimensiones de la estructura de la precipitación. Agregado a estos datos, estarán las informaciones de la red de monitoreo de superficie, las descargas eléctricas e informaciones de la ubicación, desplazamiento e intensidad de los sistemas convectivos en la CdP que contribuirán al entendimiento y pronóstico del desarrollo de los sistemas precipitantes.

- **Productos:** Cartas de precipitación horaria, diaria y mensual sobre toda la CdP con mejora progresiva en su calidad.
- **Ejecutores:** El núcleo inicial del proyecto está en CPTEC/INPE. Una webpage pública está disponible en [www.cptec.inpe.br](http://www.cptec.inpe.br) e incluye la estimación de precipitación, rastreo de sistemas convectivos, detección de descargas eléctricas etc. Se agregará el mantenimiento de la base de datos pluviométricos, y alguna experiencia con radares de la comunidad operativa de los servicios meteorológicos de Brasil, Argentina Paraguay en la fase inicial. El Instituto de investigaciones meteorológicas de la Universidad Estadual de São Paulo (IPMET/UNESP) tiene larga experiencia en el mantenimiento de radares operativos y entrenamiento de técnicos. La Universidad de



São Paulo tiene un activo programa de pos-gradado e investigación en Meteorología por Satélite, Radar y Descargas Eléctricas. La Universidad de Buenos Aires mantiene un programa de pos-gradado en Meteorología con aplicaciones relevantes para la actividad. La participación de agencias de monitoreo hidrológico también es importante. Es necesario tener la participación efectiva de los servicios meteorológicos de Bolivia y Uruguay, Uruguay propone además a la Universidad de la República.

- **Costos:** Consultores (dedicación parcial) para la organización de la actividad en CPTEC y USPE y procesamiento de datos US\$ 70.000. 50 % de la adquisición de de 6 estaciones de monitoreo de descargas eléctricas cada, estación central de procesamiento y una estación VLF nobreaks, US\$ 250.000. 20 plataformas automáticas, US\$ 100.000, Computadoras a ser usada en el centro de integración de datos y sitios replica, (5) US\$ 10.000. Instalación de equipos US\$ 30.000. Comunicación con protección y operación nobreaks etc., (4 años), US\$ 40.000. Mantenimiento, 20.00 US\$. Capacitación, 30.000 US\$. Participación en talleres del satélite geoestacionario (3 talleres) US\$ 45.000. Total 495.000
- **Contrapartes:** Las contrapartes vienen de proyectos de instalación de radares en Argentina, y en el caso de Brasil, del programa de modernización de la Meteorología del Ministerio de Ciencia y Tecnología en conjunto con el Ministerio de Agricultura (CPTEC y INMET, respectivamente). En este aspecto la contraparte mínima es US\$ 2.000.000. Dentro del programa mencionado se incluye el 50 % de la adquisición de de 6 estaciones de monitoreo de descargas eléctricas cada, estación central de procesamiento y una estación VLF nobreaks, US\$ 250.000. Los costos de personal para el desarrollo de toda la actividad incluyendo gastos de viajes de recolección de datos y mantenimiento, desarrollo a corto y medio plazo, del banco de datos en un sistema de computador *front end* de acceso a los datos, desarrollo a medio y largo plazo de un sistema de calibración de las informaciones, de un integrador de las informaciones y un modelo jerárquico de estimación de precipitación y aporte a la capacitación suman US\$ 202.000. Total US\$ 2.452.000
- **Cronograma:** La actividad de consultoría abarca los 5 años del proyecto. La compra de equipos, meses 4 a 12. Instalación, meses 13 a 15. Operación de los equipos, meses 16 a 60. Capacitación meses 13 a 18. Participación en talleres, uno cada año
- **Capacitación:** Los talleres serán actividades de capacitación de investigadores y estudiantes de todos los países de la Cuenca del Plata. También es fundamental la participación de las instituciones de enseñanza con tradición en Meteorología con radar (por ejemplo, UNESP y USP en Brasil y Universidad de la República en Uruguay) que podrán aportar entrenamiento.

### **Actividad C.1.b Predicción de corto plazo: Implementación y fortalecimiento de los Centros de Predicción**

Teniendo en cuenta que en la mayoría de los países ya existen instituciones que se ocupan de la predicción hidrológica se propone el funcionamiento de al menos un Centro de Predicción Hidrológica en cada uno, cuya ubicación y estructura dependerá de cada país. Se requiere para ello que en reunión de Contrapartes Nacionales se determine el o los



Organismos que será/n responsable/s de la coordinación a nivel nacional. Para cada Centro se relevarán las necesidades mínimas requeridas para la operación en cuanto a:

- Instalaciones Físicas
  - Equipamiento
  - Personal calificado
- **Productos:** Necesidades mínimas de las instalaciones físicas y el equipamiento y software en los Sistemas de Predicción Hidrológica cubiertas. Identificación de necesidades de personal calificado.
  - **Ejecutores:** Argentina: SSRH de la Nación, INA, Administraciones Provinciales; Bolivia: SENAMHI; Brasil: SMA, ANA, Paraguay: ANNP; Uruguay: DNH. Consultor coordinador
  - **Costos:** Se prevé un monto global para cubrir las necesidades mínimas de las instalaciones físicas y el equipamiento y software US\$ 200,000, talleres US\$ 57.500; Total US\$ 257.500
  - **Contraparte:** US\$ 11.500 de los salarios de los participantes de los talleres
  - **Cronograma:** Actividad del mes 4 al 12
  - **Capacitación:** A determinar

***Actividad C.1.c Predicción de corto plazo: Compatibilización, Complementación y Mejoramiento de los Sistemas de Alerta existentes***

Esta actividad contempla el mejoramiento del Sistema de Alerta de la CdP a partir de la coordinación de los sistemas actualmente existentes en cada país, ya sea de Instituciones nacionales o de operadores de represas. Incluye el intercambio de información, compatibilización de modelos y procedimientos de predicción. En la primera etapa se trabajará sobre la denominada red troncal (referida a los cursos de agua principales) y en una segunda etapa sobre la red de afluentes. Se prevé como tareas las siguientes:

- Conformación de un Grupo de Trabajo estable con representantes de los organismos participantes que trabajará bajo distintas modalidades: Intercambio vía correo electrónico, teleconferencias y talleres de trabajo sobre temas que se acuerden, donde podrán integrarse otros expertos (según el tema específico)
- Montado de centros de teleconferencias.
- Talleres Previstos:
  - Inicialmente:
    - Análisis de la compatibilización de Sistemas de Alerta existentes. Mejoras inmediatas que se pueden lograr en el intercambio de información. Revisión y adecuación de la/s propuesta/s de red mínima troncal.
    - Análisis de las necesidades de monitoreo de afluentes por requerimientos propios de previsión y por requerimiento de la modelación del sistema troncal. Plan de implementación progresiva de la red con establecimiento de prioridades



- Análisis y discusión sobre los modelos y procedimientos utilizados actualmente y posibilidades de mejoras. Elaboración del plan de capacitación e intercambio de técnicos de los organismos involucrados.
- Periódicamente
- Taller anual de seguimiento de las acciones de compatibilización y coordinación, con énfasis en los temas que se determinen cada año.
- Dictado de los cursos de capacitación requeridos
- Desarrollo de trabajos de campo conjuntos. Campañas de aforo entre técnicos de diferentes países e instituciones
- **Productos:**
  - Complementación y coordinación de los Sistemas de Alerta Hidrológicos que asegure la mejoría del *intercambio de información*
  - Definición de una red mínima troncal
  - Desarrollo de propuestas de redes para los afluentes de los ríos principales
- **Ejecutores:** Argentina: SSRH de la Nación, INA, Administraciones Provinciales; Bolivia: SENAMHI; Brasil: SMA, ANA, Paraguay: ANNP; Uruguay: DNH. Consultor coordinador. Consultor, especialista en Previsión hidrológica y Consultor, especialista en software de interfase.
- **Costos:** Tres Cursos capacitación para Sistemas de Alerta para 30 personas US\$ 60.000, consultores 16.500 y talleres US\$ 57.500. Total US\$ 134.500
- **Contraparte:** US\$ 11.500 de los salarios de los participantes de los talleres.
- **Cronograma:** Actividades intermitentes en todos los años
- **Capacitación:** Tres cursos capacitación para Sistemas de Alerta para 30 personas

## C.2 Previsión de Largo Plazo

### **Actividad C.2.a Previsión hidrológica de largo plazo: Desarrollo y utilización de los modelos desarrollados en B.3a**

Identificación de las variables a pronosticar y lugares de interés en cada país. Se destacan tres objetivos principales: previsión de caudal afluente a usinas hidroeléctricas, previsión de humedad de suelo para agricultura y previsión de niveles para navegación. Implementación de los modelos de predicción desarrollados en B.3.a. Desarrollo de términos de referencia para los lugares de interés dentro de una visión integrada de la cuenca.

- **Productos:** Variables y lugares de previsión hidrológica de largo plazo identificados. Implementación de los modelos de predicción desarrollados en B.3.a



- **Ejecutores:** Argentina: SSRH de la Nación, INA, Administraciones Provinciales; Bolivia: SENAMHI; Brasil: SMA, ANA, Paraguay: ANNP; Uruguay: DNH. Consultor coordinador y Consultor, especialista en previsión hidrológica. Centros e institutos académicos a identificar.
- **Costos:** Consultor US\$ 7.500.
- **Contrapartes:** No
- **Cronograma:** Actividad continua del mes 10 al mes 51
- **Capacitación:** Prevista en actividad 1.8

#### **Actividad C.2.b Previsión hidrológica de largo plazo: Cursos de capacitación**

Cursos sobre la utilización de los modelos desarrollados en B.3.c

- **Productos:** Profesionales de los 5 países capacitados en técnicas de predicción hidrológica de largo plazo
- **Ejecutores:** Argentina: SSRH de la Nación, INA, Administraciones Provinciales; Bolivia: SENAMHI; Brasil: SMA, ANA, Paraguay: ANNP; Uruguay: DNH. Consultor coordinador
- **Costos.** Tres cursos capacitación para Previsión Largo Plazo para 30 personas US\$ 60.000
- **Contrapartes:** Instalaciones servicios de instituciones huésped US\$ 5.000.
- **Cronograma:** Un curso en cada uno de los 3 primeros años del PM
- **Capacitación:** Cursos en previsión hidrológica de largo plazo

#### **Actividad C.2.c Implementación y Operación de Cuencas Pilotos**

- Identificación de al menos 3 cuencas en distintos ambientes
- Elaboración del Plan de investigaciones a desarrollar y plan de implementación requerido
- Implementación de la operación de las cuencas

- **Productos:** Plan de implementación y operación de cuencas pilotos
- **Ejecutores:** Argentina: SSRH de la Nación, INA, Administraciones Provinciales; Bolivia: SENAMHI; Brasil: SMA, ANA; Paraguay: ANNP; Uruguay: DNH. Consultor coordinador



- **Costos:** Implementación de planes pilotos de operación de cuencas US\$ 240.00
- **Contrapartes:** Salarios de los técnicos de instituciones nacionales participantes en la operación de las cuencas US\$ 48.000
- **Cronograma:** Actividad continua a partir del 10 mes
- **Necesidades de capacitación:** No prevista

### C.3 Predicción de escenarios climáticos

#### **Actividad C.3.a Generación de escenarios climáticos para la CdP de acuerdo a distintos escenarios de emisión posibles**

En el marco del PECHCP, al cabo del primer año, varias instituciones en la CdP proveerán de escenarios regionales para la CdP mediante técnicas dinámicas y estadísticas de regionalización. (Downscaling) Estos escenarios serán los insumos necesarios para el uso de modelos de impactos, principalmente modelos de escorrentía para estimar el impacto del Cambio Climático en la hidrología. Los modelos climáticos globales (MCG) que proveerán las condiciones de borde, serán los disponibles en el IPCC, principalmente las nuevas versiones de los modelos del Hadley Centre y del Max Plank que han mostrado buena performance en la región. Se realizará el primer ensamble de resultados de modelos con miembros provistos por los distintos laboratorios

Los escenarios serán publicados en el primer año del PM y actualizados en el tercer y quinto año de acuerdo con el avance del conocimiento mundial y regional. En los dos primeros casos se harán en base a las salidas de los MCG de centros exteriores a la región y mediante el uso de las más avanzadas técnicas de regionalización de la información, por ejemplo a partir del tercer año es probable el uso de algún modelo regional no hidrostático. En el quinto año, el downscaling se hará también a partir de los resultados del MCG que se desarrollará en la región. Los resultados de varios modelos regionales permitirán estimar parte de la incertidumbre de los escenarios climáticos.

Los resultados serán compatibilizados en reuniones anuales que a partir del segundo año se harán en el marco de una conferencia anual sobre el clima y la hidrología de la CdP, donde se presentarán los avances en materia de escenarios y modelado.

- **Productos:** Proyecciones climáticas regionales para facilitar a nivel regional y nacional y la toma de decisiones en medidas de adaptación.
- **Ejecutores:** Los escenarios climáticos regionales serán realizados en el primer año por CPTEC, USPE, CIMA e IMFIA. A partir del tercer año se agregarán instituciones de Paraguay y Bolivia.
- **Costos:** Clusters de PC para CPTEC, USPE, CIMA e IMFIA. A partir del tercer año se agregarán instituciones de Paraguay y Bolivia. US\$ 200.000. Reuniones, incluyendo 4



conferencias sobre el clima y la hidrología de la Cuenca del Plata US\$ 100.000. Total US\$ 300.000.

- **Contrapartes:** El funcionamiento de las actividades en este rubro se llevarán a cabo con financiación propia de distintas instituciones en la CdP, becas y salarios US\$ 300.000 y equipamiento existente US\$ 200.000 Las conferencias sobre el clima y la hidrología de la Cuenca del Plata tendrán contrapartidas de otras fuentes locales e internacionales US\$ 50.000. Total US\$ 550.000.
- **Cronograma:** Tarea continua con resultados como sigue: Mes 10. Escenarios climáticos regionales a ser producidos por CPTEC, USPE, CIMA e IMFIA. Mes 34: ídem mes 10 más instituciones de Paraguay y Bolivia. Mes.58 Ídem mes 34, más resultados basados en escenarios de un MCG regional
- **Capacitación:** Es llevada a cabo en las actividades 3.1.3 y 3.3

### **Actividad C.3.b Desarrollo de escenarios hídricos**

En una primera etapa se trabajará en áreas pilotos (subcuencas) que puedan ser representativas de mayores regiones. Se debe procesar las series de caudales para el escenarios climático actual en cada sub-cuenca y las series correspondientes al escenario climático del futuro Esta última se podrá obtener por diversas técnicas a partir de las modificaciones de los campos de precipitación y temperatura de los escenarios climáticos. La muestra de las series (o cuencas) en cada área piloto debe ser suficiente para una regionalización de los caudales. El análisis de las series del escenario actual y futuro en sus características permitirá estimar cual ha sido la modificación hídrica por el cambio climático. Se hará la regionalización de las siguientes funciones hidrológicas que luego pueden ser usadas en el dimensionamiento o planificación de las infraestructuras o para la prevención de impactos. Las funciones hidrológicas a utilizar son:

- Función de probabilidad de caudales máximos, medios y mínimos: Estas funciones son utilizadas, respectivamente para: la estimación de inundaciones; estimación del potencial de disponibilidad hídrica; y para la estimación de la dilución de cargas de contaminación.
- Curva de permanencia, utilizada para la generación de energía, navegación y medio ambiente.
- Curva de regularización, utilizada para la disponibilidad hídrica de abastecimiento de agua, irrigación, calidad del agua y energía.

Como los usos de las aguas están distribuidos en todas las sub-regiones es necesario regionalizar estas funciones hidrológicas, para que puedan ser estimadas en cualquier sub-cuenca de la región. Este procedimiento permite extrapolar las funciones a las localidades sin datos. Por lo tanto, en esta actividad se hace la regionalización de los escenarios presentes y futuros con las series obtenidas para cada una de las funciones hidrológicas citadas.

- **Productos:** Escenarios regionales de función de probabilidad de caudales máximos, medios y mínimos, curva de permanencia y curva de regularización para al menos 6 regiones importantes.



- **Ejecutores:** Consultor
- **Costos:** Consultor US\$ 20.000, Un taller para determinar regiones de importancia y otro de evaluación US\$ 20.000. Total US\$ 40.000
- **Contrapartes:** Infraestructura y salarios por los talleres (Universidades e Institutos de Investigación): US\$ 4.000
- **Cronograma:** Preparación preliminar de información y metodología, mes 13. Taller mes 14. Elaboración de las series observadas y derivadas de los modelos mes 14 y 15. Resultados meses 16 y 17. Segundo taller mes 18
- **Capacitación:** El segundo taller debe capacitar a los participantes de instituciones para repetir el estudio con los escenarios climáticos generados en el tercer y cuarto año

#### ***D. Vulnerabilidad, Oportunidades y Adaptación***

##### D.1 Evaluación de la vulnerabilidad

#### ***Actividad D.1.a Necesidades del Alerta hidrológico: Ampliación y mejoramiento de la identificación de zonas vulnerables por inundación y del mapeo de riesgo hídrico***

Relevamiento detallado de las zonas inundables que en la actualidad se desconocen. Se requiere mejorar los estudios de determinación de la amenaza (crecidas), de la susceptibilidad del medio físico donde impactan las crecidas (valles de inundación) y de los daños que se producen. Esto permitirá establecer una metodología común para el mapeo de riesgo hídrico y establecer un plan progresivo para el cubrimiento de toda la CdP según prioridades y disponibilidades de información y estudios básicos, y según los recursos disponibles para su ejecución. Las tareas previstas son las siguientes:

##### *Determinación de crecidas*

- Análisis de metodologías para incorporar incertidumbre por variación climática
- Identificación de la información hidrometeorológica disponible y requerimientos para mejorar la determinación de crecidas de diseño.
- Cursos de capacitación

##### *Determinación de cartografía y planialtimetría*

Conformación de grupos de trabajo con representantes de entes Nacionales del sector, contratación de experto para asistir al grupo de trabajo. Resultados: coordenada vertical única para la CdP y compatibilización de alturas hidrométricas, obtención de puntos MDE c/levantamientos específico, análisis y evaluación de tecnologías disponibles para mejorar la resolución vertical del terreno (satélite, radar, GPS, etc.)

##### *Sistematización de la información de daños*

- Definición de protocolos y metodología de análisis
- Registros de eventos, procesamiento, cuantificación de los daños hídricos
- Priorización de zonas vulnerables

##### *Mapeo de las áreas de riesgo (áreas urbanas y rurales)*



- Elaboración de una Guía Metodológica para Delimitación de Áreas de Riesgo Hídrico
- Establecimiento de un Plan de implementación progresiva de Delimitación de Áreas de Riesgo Hídrico a escala apropiada
- Mapeo de la vulnerabilidad social*
  - Elaboración de un índice de vulnerabilidad para los países de la Cuenca
  - Evaluación cualitativa de los aspectos socio-económicos de los países de la Cuenca
- Mapeo del riesgo hidroclimático*
  - Delimitación de áreas de riesgo hidroclimático e identificación de zonas transfronterizas prioritaria.
- **Productos:**
  - Metodología común para el Mapeo de áreas de Riesgo Hídrico y para el relevamiento actualizado de daños
  - Guía Metodológica para Delimitación de Áreas de Riesgo Hídrico
  - Plan de implementación progresiva de Delimitación de Áreas de Riesgo Hídrico a escala apropiada
  - Coordinada vertical única para la CdP o compatibilización de alturas hidrométricas
- **Ejecutores:** Argentina: SSRH de la Nación, INA, Administraciones Provinciales; Bolivia: SENAMHI; Brasil: SMA, ANA; Paraguay: ANNP; Uruguay: DNH, DRENARE. Consultor coordinador y Consultores; Especialista. en GIS en R Hídricos, especialista en inundaciones y evaluación de daños, para ajuste de guía para determinación de crecida y, especialista en vías navegables
- **Costos:** Consultores US\$ 59.000; Talleres y viajes US\$ 100.000. Total 159.000 US\$
- **Contrapartes:** US\$ 20.000 de los salarios de los participantes de los talleres y viajes.
- **Cronograma:** Actividad continua del mes 4 al 15. Intermitente luego hasta el quinto año
- **Capacitación:** No prevista

### **Actividad D.1.b Estimación de los impactos del cambio climático**

#### *a) Estimación de los potenciales impactos en la energía firme de los aprovechamientos hidroeléctricos*

Se estimarán los impactos del cambio climático en la generación de energía de las represas de mayor porte y para otras representativas en base a las curvas de las funciones regionalizadas de permanencia de caudales y comparando el clima actual con el futuro (escenarios hidrológicos, incluyendo estimaciones de la variabilidad interdecadal y ENOS). Asimismo se elaborarán los caudales específicos mínimos, identificando las áreas de déficit hídrico para los períodos de estiaje.



*b) Evaluación de la vulnerabilidad urbana a las más frecuentes lluvias intensas*

En este caso se trabajará con el impacto de los cambios ya registrados en los últimos 50 años, debido a que los mismos son ya muy importantes y requieren evaluación para la recomendación de medidas de adaptación. Se determinarán estos impactos en las áreas urbanas principales de los países de la CdP considerando las modificaciones de las precipitaciones, del suelo y de la exposición de la población.

*c) Estimación de los impactos del cambio climático en la agricultura*

Dada la magnitud del estudio, se trabajará sólo sobre algunas áreas y cultivos representativos de modo de tener una estimación aproximada de los impactos en forma global para la cuenca y con una aproximada distribución espacial. La metodología a utilizar es la de modelos fenológicos de cultivos forzados por las variables climáticas producidas o deducidas de los escenarios climáticos regionales.

*d) Estimación de los cambios potenciales en las inundaciones*

Como las mayores inundaciones se registran en la fase Niño del ENSO, esta tarea sólo tendrá sentido cuando los MCG representen adecuadamente este fenómeno. Dado los avances de algunos modelos, el del Hadley Centre especialmente, se espera que ello se podrá realizar a partir del tercer año del PM. Se partirá de los escenarios hidrológicos resultantes de los escenarios climáticos de forma de obtener los tiempos de retorno de las crecidas en cursos medios y bajos de las cuencas de los ríos principales, con atención a los tramos transfronterizos en la CdP.

- **Productos:** Estimación de los potenciales impactos en la energía firme de los aprovechamientos hidroeléctricos. Evaluación de la vulnerabilidad urbana actual a las más frecuentes lluvias intensas en los más grandes centros urbanos. Estimación de los impactos del cambio climático en la agricultura de la CdP. Estimación de los cambios potenciales en las crecidas de los grandes ríos
- **Ejecutores:** 4 consultores que conducirán independientemente cada uno de los 4 estudios de Impacto
- **Costos:** US\$ 25.000 cada consultor. Total 100.000. 4 Talleres de validación con 10 expertos en cada caso US\$ 40.000. Total 140.000
- **Contrapartes:** Infraestructura y salarios por los talleres (Universidades e Institutos de Investigación): US\$ 8.000
- **Cronograma:** Subactividad **b** no depende de los escenarios climáticos, meses 6 a 12. Subactividad **c**, meses 12 a 18. Subactividad **a**, meses 18 a 24. Subactividad **d**, meses 39 a 45
- **Capacitación:** Los talleres de validación son también instancias de capacitación

**Actividad D.1.c Modelo integrador de la dinámica del uso del suelo en la Cuenca del Plata**



Integrar las interacciones entre factores sociales, económicos, políticos y ambientales en la construcción de escenarios de uso del suelo con los siguientes pasos:

- Desarrollo del marco conceptual de análisis
  - Elaboración y compatibilización de bases de datos de factores sociales, económicos, políticos, climáticos y edáficos.
  - Elaboración de reglas de transición entre tipos de cobertura del suelo en base a relaciones empíricas derivadas del análisis de las bases de datos.
  - Elaboración e implementación del modelo
- **Productos:** Bases de datos de factores sociales, económicos, políticos climáticos y edáficos. Hipótesis cuantitativas acerca de los controles del cambio en el uso del suelo. Modelo espacialmente explícito para explorar el comportamiento del sistema y generar escenarios de cambio.
  - **Ejecutores:** Expertos de UNSL, de EMBRAPA, de LART, (UBA), de UFRGS de MGAP, de la DRENARE, de UNA y de INPE y de otras instituciones.
  - **Costos:** Honorarios coordinador actividad (6 meses), postdoctorados, técnicos GIS, programador (6 meses), Viáticos reuniones, Mantenimiento de equipos, software, etc. gastos administrativos. Total: US\$ 125.000.
  - **Contraparte:** Infraestructura, vehículos y salarios (Universidades e Institutos de Investigación), Laboratorios de teledetección (Universidades e Institutos de Investigación). US\$ 115.000.
  - **Cronograma:** Mes 10 a 45.
  - **Capacitación:** Capacitación de investigadores de Instituciones de la Cuenca del Plata en el uso e implementación de modelos tipo “celular automática” (hasta 15 personas) y en su conexión con datos espectrales y de terreno.

## D.2 Adaptación y Oportunidades

### ***Actividad D.2.a Manejo y planes de contingencia frente a eventos extremos***

Esta actividad contemplar la elaboración de Planes de Contingencias transfronterizos que permitan manejar emergencias relativas a extremos hidroclimáticos (inundaciones y sequías) así como otras identificadas como relevantes: incendios de la biodiversidad, episodios de derrame de contaminantes y seguridad en obras de regulación hídrica, principalmente grandes presas.

La elaboración de estos planes de contingencias transfronterizos requiere de información proveniente de las actividades que identifiquen áreas críticas de la Cuenca compartidas por dos o más países, con amenazas y vulnerabilidades configuradoras de alto riesgo. También requerirá insumos de las actividades que producirán mejoras en los sistemas de alerta, tanto vinculados con los extremos hidroclimáticos a corto plazo como aquellas que permitirán anticipar posibles contaminaciones.



Además de estos insumos, la Actividad requiere procesos de coordinación muy ajustado entre las instituciones del sector funcionando en red, contando con un glosario y un marco normativo común, personal entrenado, bases de datos y pautas de monitoreo conjuntos, y programas articulados de comunicación y concientización ciudadana.

Para tal fin se propone realizar las siguientes tareas:

- Establecimiento de un grupo de trabajo del sector con representantes de los países que conforman la cuenca.
- Organización de una red transfronteriza, con definición y consolidación de puntos focales nacionales, y establecimiento de un plan de cooperación técnica horizontal.
- Adecuación del marco normativo y la legislación al conjunto de contingencias de la Cuenca.
- Capacitación del personal y los funcionarios responsables de resolver las contingencias mediante la realización de cursos de capacitación.
- Construcción de base de datos y elaboración de pautas de monitoreo comunes.
- Diseño de planes de contingencia específicos para los riesgos transfronterizos diagnosticados para la Cuenca.
- Preparación y firma de acuerdos de cooperación para la implementación de los planes de contingencias diseñados.
- Preparación e implementación de programas de concientización y comunicación ciudadana específicos para las áreas con riesgos transfronterizos identificados y generales para la población de los países que integran la Cuenca.

- **Productos:** Planes de Contingencia específicos para el manejo de riesgos transfronterizos. Conformación de una red de cooperación técnica horizontal del sector.
- **Ejecutores:** Instituciones de los países vinculadas con la Defensa Civil para los aspectos sociales: SIFEM y PC en Argentina; SEDEC en Brasil; Ministerio de Defensa Nacional de Bolivia; CEN en Paraguay; SNE en Uruguay. Además, las instituciones de los países vinculadas a la defensa del ambiente, particularmente para el rescate de la flora y la fauna autóctonas en situaciones de emergencia. Universidades y Centros Regionales de Capacitación. Cancillerías.
- **Costos:** Se solicita al GEF US\$ 187.500 para actividades de primera prioridad. Este monto está conformado por US\$ 50.000 para reuniones anuales (5) de la red; US\$ 30.000 para adquirir 10 pc y periféricos; US\$ 57.500 para mantenimiento técnico, compra de software y construcción de bases de datos en SIG; US\$ 40.000 para contratación de consultorías para el diseño de base de datos y pautas de monitoreo comunes; US\$ 10.000 para divulgación de resultados en áreas de riesgo transfronterizo. Otros costos a cubrir con fondos adicionales son: US\$ 95.000 para reuniones nacionales; US\$ 150.000 para incorporación de investigadores, becarios o pasantes; y US\$ 170.000 para campañas de concientización y simulacros.
- **Contraparte:** US\$ 30.000 de salarios de funcionarios a cargo del proyecto; US\$ 15.000 de oficinas en las cuales llevar a cabo las actividades; US\$ 5.000 de comunicaciones y gastos de funcionamiento; US\$ 8.000 de imágenes satelitales disponibles. Total: US\$ 58.000.



Mayores detalles de este componente se presentan en el documento adjunto “Manejo y Planes de contingencia frente a eventos extremos”.

### ***Actividad D.2.b Estudios de adaptación al cambio climático***

Una forma en la que se manifiesta la adaptación se refiere a procesos espontáneos y autónomos que se producen una vez que ocurren los cambios y estos son percibidos por los actores interesados.

Ello no es posible en los sectores que dependen de decisiones que tienen trascendencia durante varias décadas como es el caso del diseño de la infraestructura. Para ello se requiere de adaptación anticipada y a ello contribuyen los estudios de impacto. Se estima que en función de la información obtenida en la actividad D.1.b, las represas hidroeléctricas estarán en condiciones de empezar a evaluar potenciales medidas de adaptación y lo mismo las empresas consultoras a cargo de los diseños de infraestructura y adaptación de la misma a las futuras condiciones. En el caso de la agricultura, los impactos a largo plazo tienen un valor de guía para los países de la CdP en relación a sus intereses en la negociación sobre cambio climático, pero la adaptación estará fuertemente condicionada por el vertiginoso desarrollo de la tecnología.

Como en la región se ha dado un formidable cambio en las condiciones climáticas e hidrológicas que requieren adaptación y de ayuda a la misma cuando ella ha sido autónoma. Los estudios de adaptación que propicien gestión y medidas concretas, a ser implementadas de inmediato o en un futuro cercano requieren prioridad. Por ello se identifican tres subactividades a ser desarrolladas en esta fase del PM.

#### ***a) Ayuda a la adaptación autónoma en la agricultura***

Gran parte de las regiones en la que hubo una expansión de la agricultura a expensas de la ganadería, entre otros factores por las mayores precipitaciones, se presentan dos problemas, deterioro de los ambientes naturales y mayor variabilidad interanual de la precipitación. Se debe producir información guía para mitigar estos aspectos desfavorables de la adaptación autónoma.

#### ***b) Medidas de adaptación en el abastecimiento de agua***

En algunas zonas donde este abastecimiento ya es crítico se deben recomendar acciones y políticas que atiendan el riego adicional introducido por el cambio climático. En este caso se debe cruzar, las zonas que ya tienen condiciones críticas con los resultados de la actividad C.3.b para identificar las áreas prioritarias donde se propiciarán medidas de adaptación.

#### ***c) Adaptación de la infraestructura urbana a las más frecuentes lluvias intensas***

De los resultados de la actividad D.1.c se identificaran algunas ciudades para hacer las recomendaciones de medidas de adaptación.

- **Productos:** Medidas y políticas para paliar adaptaciones incompletas en la agricultura. Medidas de adaptación en el abastecimiento de agua en las zonas donde este abastecimiento ya es crítico. Medidas de adaptación de la infraestructura urbana a las más frecuentes lluvias intensas. Todo ello en áreas y ciudades piloto



- **Ejecutores:** Tres consultores que conducirán independientemente cada uno de los 3 estudios de adaptación.
- **Costos:** US\$ 25.000 cada consultor. Total 75.000. 3 Talleres con los sectores afectados en cada caso US\$ 45.000. Total 120.000
- **Contrapartes:** No hay
- **Cronograma:** Subactividad **a**, meses 13 a 18, Subactividad **b**, meses 19 a 24. Subactividad **c**, meses 19 a 24
- **Capacitación:** No prevista

### **Actividad D.2.c Comunicación social y relaciones con usuarios**

#### *Relevamiento de usuarios y proveedores de información*

Completar lo realizado en la fase B del Proyecto y su retroalimentación. Encaminar la actividad de acuerdo a las necesidades detectadas en las respuestas a la encuesta realizada.

#### *Concientización general de la población y los distintos usuarios y difusión de información.*

Contar con un plan de comunicación para que se distribuya información clara y confiable sobre la temática (variabilidad y cambio climático, necesidad de las predicciones hidrológicas), se informe a la población sobre la significación de cada dato y la utilización a darle, las páginas de Internet donde se puede encontrar Información confiable, y divulgue el accionar del PM y eventos afines que se produzcan.

Concurso de documentales y cortometrajes que incluyan la temática, y su difusión.

Mejoramiento de las páginas de Internet que no lo posean, en cuanto a accesibilidad de la información y explicaciones “amigables” sobre su significación y posible utilización.

#### *Actividad a nivel educativo*

Preparar material y entregar a las entidades educativas para su distribución en su jurisdicción

Crear el Premio Joven para el mejor trabajo de investigación por grupo de alumnos (con un Profesor Padrino) sobre utilización de predicciones hidroclimáticas en distintas actividades en la subcuenca de pertenencia. Acciones educativas y de difusión vía Internet, en todas las subcuencas, realizar experiencias piloto y replicarlas. Contemplar incentivo a los maestros.

#### *Fortalecimiento de un ámbito de contacto y mutuo intercambio entre proveedores de información y usuarios.*

Comenzar en talleres nacionales con problemática de las subcuencas en cuanto a disponibilidad y accesibilidad de la Información.

#### *Gestión de la Información*

Proveer a las instituciones generadoras de información de instrumentos jurídicos y técnicos de coordinación e intercambio.



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

PROGRAMA MARCO PARA A GESTÃO  
SUSTENTAVEL DOS RECURSOS HÍDRICOS  
DA BACIA DO PRATA, CONSIDERANDO OS  
EFEITOS HIDROLOGICOS DECORRENTES  
DA VARIABILIDADE E MUDANÇAS  
CLIMÁTICAS

Integración de la información existente en la Cuenca provenientes de todos los actores (Instituciones Operativas, Académicas, Usuarios) a disposición en la página web del CIC.

- **Productos:** Plan de Comunicación que permitirá transferir resultados comprensibles a toda la Sociedad y valorar el esfuerzo y la inversión que se realiza en este tema, disminuyendo la incertidumbre y la percepción del riesgo no justificado
- **Ejecutores:** Argentina: SSRH de la Nación, INA, Administraciones Provinciales; Bolivia: SENAMHI; Brasil: SMA, ANA; Paraguay: ANNP; Uruguay: DNH. Consultor actividad.
- **Costos:** Consultor por 5 años US\$ 130.000 ( incluye gastos propios de la actividad)
- **Contrapartes:** No hay
- **Cronograma:** Tarea continua durante los 5 años
- **Capacitación:** La actividad misma es una tarea que involucra la capacitación de usuarios y proveedores de información hidrológica



## 6. Costos

Los costos de la componente II.1 *Sistema de Predicción Hidroclimática de la Cuenca del Plata y adaptación a los efectos hidrológicos de la variabilidad y el cambio climático* se resumen en la tabla siguiente por actividad. Asimismo se incluyen los costos de contraparte. Los fondos GEF han sido discriminados según serán utilizados para actividades y equipos en instituciones oficiales, en capacitación, expertos o en gastos para reuniones, talleres u otros gastos que involucren pasajes y viáticos.

**TABLA DE COSTOS Y CONTRAPARTES EN US\$**

ACTIVIDAD	FONDOS GEF					Cambio Climático		Corto Plazo		CONTRAPARTE
	INSTITUCIONES	CAPACITACION	CONSULTORES	TALLERES y VIAJES	TOTAL GEF	Prioridad (1)	Prioridad (2)	Prioridad (1)	Prioridad (2)	
A.1.a	182.000		88.000	80.000	350.000	175	175			158.000
A.1.b	450.000	20.000			470.000	270	200			150.000
A.1.c		31.000	25.000	25.000	81.000			81		377.000
A.1.d	456.800		60.000		516.800	516,8				120.000
A.1.e	377.000	50.000			427.000			250	177	150.000
A.1.f			60.000	144.000	204.000			204		35.000
A.2.a										
A.2.b										
A.2.c			21.000	14.000	35.000	35				95.000
A.3.a			20.000	100.000	120.000			60	60	20.000
A.3.b	461.200			60.000	521.200			321	200	1.693.000
<b>Información</b>	<b>1.927.000</b>	<b>101.000</b>	<b>274.000</b>	<b>423.000</b>	<b>2.725.000</b>	<b>996,8</b>	<b>375</b>	<b>916</b>	<b>437</b>	<b>2.798.000</b>
B.1.a	298.000	26.000	60.000	48.000	432.000			260	172	269.000
B.1.b	113.000		14.000	78.000	205.000	205				540.000
B.1.c			25.000		25.000	25				10.000
B.1.d										30.000
B.1.e				30.000	30.000	30				50.000
B.1.f	70.000	420.000	60.000	200.000	750.000	400	350			1.680.000
B.1.g	15.000			15.000	30.000	30				100.000
B.1.h				60.000	60.000	60				150.000
B.1.i					---	---				120.000
B.2.a			128.000	32.000	160.000	80	80			150.000
B.2.b		40.000	80.000		120.000		120			120.000
B.2.c		12.000	24.000	6.000	42.000	42				75.000
B.2.d	67.000		60.000	14.000	170.000			170		40.000
B.2.e				80.000	80.000		80			10.000
B.3.a	370.000	250.000	215.000	165.000	1.000.000	500			500	100.000
<b>Desarrollo</b>	<b>933.000</b>	<b>748.000</b>	<b>666.000</b>	<b>728.000</b>	<b>3.104.000</b>	<b>1372</b>	<b>800</b>	<b>260</b>	<b>672</b>	<b>3.444.000</b>
C.1.a	350.000	39.000	70.000	45.000	495.000			200	295	2.452.000
C.1.b	200.000			57.500	257.500			257		11.500
C.1.c		60.000	16.500	57.500	134.000			100	34	11.500
C.2.a			7.500		7.500	7,5				
C.2.b		60.000			60.000	60				5.000
C.2.c	240.000				240.000			140	100	48.000
C.3.a	200.000			100.000	300.000	300				550.000
C.3.b			20.000	20.000	40.000	40				4.000
<b>Pronósticos y escenarios</b>	<b>990.000</b>	<b>159.000</b>	<b>114.000</b>	<b>280.000</b>	<b>1.534.000</b>	<b>407,5</b>	<b>0</b>	<b>697</b>	<b>429</b>	<b>3.082.000</b>
D.1.a	60.000		59.000	100.000	219.000	159		60		20.000
D.1.b			100.000	40.000	140.000	140				8.000
D.1.c	65.000		50.000	10.000	125.000		125			115.000
D.2.a	50.000	50.000	40.000	50.000	190.000			190		58.000
D.2.b			75.000	45.000	120.000	120				-
D.2.c			130.000		130.000	80		50		
<b>Vulnerabilidad y adaptación</b>	<b>175.000</b>	<b>50.000</b>	<b>454.000</b>	<b>245.000</b>	<b>924.000</b>	<b>499</b>	<b>125</b>	<b>300</b>	<b>0</b>	<b>201.000</b>
<b>TOTAL</b>	<b>4.025.000</b>	<b>1.058.000</b>	<b>1.508.000</b>	<b>1.676.000</b>	<b>8.287.000</b>	<b>3.275</b>	<b>1.300</b>	<b>2.173</b>	<b>1.538</b>	<b>9.525.000</b>



## 7. Beneficiarios globales y locales

*Los intereses globales asociados a la preservación del Clima y los Recursos Hídricos y a la adaptación a los cambios que en ellos ocurran se beneficiarán con información relevante. Ello se logrará través del mejoramiento del conocimiento del clima y del ciclo hidrológico con mejor observaciones y datos básicos y con el progreso del entendimiento de los procesos del ciclo hidrológico en una de las cuencas de mayor importancia global.*

Dada la enorme capacidad de la CdP para la producción de alimentos y energía hídrica, *la producción global de alimentos y la generación global de energía no contaminante se verán beneficiadas por las mejoras de carácter regional que se obtendrán de mejores sistemas de pronóstico hidroclimático y la incorporación de la dimensión de cambio climático en los procesos de planificación regional.*

*La comunidad científica que desarrolla modelos globales se verá favorecida por la información regional y el desarrollo de los modelos por el Proyecto.*

*La adaptación internacional al cambio climático se beneficiará por el desarrollo de escenarios de cambio climático regional y por las experiencias resultantes de las iniciativas de adaptación que generen en algunos sectores.*

*El conocimiento de los flujos de carbono en la superficie y la preservación de los ecosistemas se mejorarán como consecuencia de la información a producir.*

A nivel de la CdP se mejorará la capacidad para predecir inundaciones, sequías, y estiajes y las precipitaciones y otros fenómenos climáticos extremos en el ámbito de la CdP, así como para la planificación de la generación hidroeléctrica. Los beneficiarios locales y regionales de esta mejora son todos los usuarios de esta información, las más importantes son *las comunidades ribereñas o de afectación por inundación, la planificación urbana, la agricultura y ganadería, la navegación y las represas hidroeléctricas.*

La mejora continua de escenarios regionales sobre el futuro climático e hidrológico beneficiará a nivel regional y local a *los planificadores territoriales y urbanos, a la ingeniería de diseño de obras relacionadas con los recursos hídricos en general, así como los sectores afectados por inundaciones, el sector agropecuario, los sectores vinculados al navegación y las represas hidroeléctricas.*



## 8. Cronograma

Mayor detalle se encuentra en la narrativa de las actividades y en los informes consolidados de los Grupos de Trabajo de la Actividad 2b.

Actividad	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5			
A.1.a	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x	
A.1.b	x	x	x	x	x	x	x													
A.1.c	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x			
A.1.d	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x	
A.1.e	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x	
A.1.f	x		x		x		x		x		x		x		x		x		x	
A.2.a	x																			
A.2.b		x	x	x	x	x	x													
A.2.c		x	x	x	x															
A.3.a	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						x	x	x	
A.3.b				x	x	x	x	x	x	x			x		x		x		x	
B.1.a	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x	
B.1.b					x	x		x	x	x	x	x	x	X	x	x				
B.1.c	x																			
B.1.d	-																			
B.1.e		x			x															
B.1.f	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x	
B.1.g	x	x	x	x					x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x	
B.1.h							x	x	x	x	x	x	x	X	x	x				
B.1.i	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x	
B.2.a				x	x	x	x	x	x	x	x	x								
B.2.b	x	x	x	x	x	x	x	x												
B.2.c		x	x	x	x	x	x	x												
B.2.d					x	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x	
B.2.e	x						x													
B.3.a																				
C.1.a	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x	
C.1.b		x	x	x																
C.1.c		x		x	x		x		x		x		x		x		x		x	
C.2.a				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x			
C.2.b		x				x				x										
C.2.c				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x	
C.3.a				x								x							x	
C.3.b				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X						
D.1.a		x	x	x	x		x		x		x		x		x		x		x	
D.1.b					x	x														
D.1.c				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
D.2.a																				
D.2.b					x	x	x	x												
D.2.c	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	<b>Año 1</b>				<b>Año 2</b>				<b>Año 3</b>				<b>Año 4</b>				<b>Año 5</b>			
<b>Coord.</b>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	



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

PROGRAMA MARCO PARA A GESTÃO  
SUSTENTAVEL DOS RECURSOS HÍDRICOS  
DA BACIA DO PRATA, CONSIDERANDO OS  
EFEITOS HIDROLOGICOS DECORRENTES  
DA VARIABILIDADE E MUDANÇAS  
CLIMATICAS

## 9. Identificación de proyectos de contraparte

*A Europe-South America Network for Climate Change Assessment and Impact Studies*  
**CLARIS**

Unión Europea

2005/2006/2007. Euros 500.000 (**US\$ 650.000**)

Participan instituciones de la CdP:

Argentina (CIMA, UBA)

Brasil (INPE, USP)

Uruguay (Universidad de la República).

*IAI CRN-055 "Program for the study of regional climate variability, their prediction and impacts, in the MERCOSUR area". PROSUR.*

IAI/NSF

Año 2005. **US\$ 155.650**

Participan instituciones de la CdP:

Argentina (CIMA, UBA)

Brasil (CPTEC, USP, Universidad de Paraná)

Paraguay (Universidad de Asunción)

Uruguay (Dirección de Meteorología, Universidad de la República).

*Experimento La Plata Basin (LPB) de GEWEX y CLIVAR:*

Este experimento tendrá proyectos científicos de los países de la Cuenca, de EE.UU.: y de otros países; Los países de la Cuenca con las contrapartidas de computación, salarios, radiosondeos, redes de monitoreo y aviones y proyectos científicos pueden estar aportando un total de **US\$ 3.000.000** en los próximos 5 años.

*El Proyecto de Gestión Integrada y Plan Maestro de la Cuenca del río Pilcomayo*

Financiamiento: EU 12.600.000 (Unión Europea) EU 3.929.225 (Contraparte) TOTAL EU 16.529.225, aproximadamente US\$ 20.000.000 Falta ejecutar 60 %.: **US\$ 12.000.000**

*Proyecto piloto binacional (Brasil-Uruguay) de investigación: "Gestión Integrada de Crecientes en la Cuenca del Río Cuareim "*

Financia: OMM-GWP, ejecuta: IPH-DNH Monto aprobado y en Ejecución: **US\$ 89.000**

**TWIN-LATIN**

Financia: Comunidad Europea

Ejecutan: 8 centros Latinoamericanos y Europeos (DNH en Uruguay)

Monto Aprobado Total: EU 2:000.000

Monto para el Cuareim (Brasil y Uruguay): EU 202.000, equivale a: **US\$ 260.000**

*Evaluación de eventos precipitación máxima posible (PMP)' CTM- SG. Licitación CTM-SG en ejecución Monto **US\$ 72.000***

*Crecida Máxima Probable, Operación de Crecidas, Revisión de Manual de Uso del Agua y Elaboración del Plan de Acción Durante Emergencias de la Presa de Salto Grande*

Licitación CTM-SG en etapa de adjudicación

Monto estimado **US\$ 400.000**



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

PROGRAMA MARCO PARA A GESTÃO  
SUSTENTAVEL DOS RECURSOS HÍDRICOS  
DA BACIA DO PRATA, CONSIDERANDO OS  
EFEITOS HIDROLOGICOS DECORRENTES  
DA VARIABILIDADE E MUDANÇAS  
CLIMATICAS

*Proyecto Implementación de un observatorio de los recursos hídricos de la Cuenca del Alto Paraguay*

(Bolivia, Brasil y Paraguay). Fondo Francés para el Ambiente Mundial (FFEM).

*Programa Estratégico de Acción para la Cuenca Binacional del Río Bermejo (PEA)-* Implementado por la Comisión Binacional para el Desarrollo de la Alta Cuenca del Río Bermejo y el Río Grande de Tarija, con financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), Proyecto N° 6, Código PNUMA 2231, "Sistema Integral de Información Ambiental y Base de Datos de la Cuenca del Río Bermejo (Componentes Hidrometeorología y Sedimentología)".

*Estudio de la dinámica oceánica y atmosférica del estuario del Río de la Plata mediante un sistema de modelado numérico integral*

Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica-Argentina (07-12246).

2005/2006. **US\$ 100.000.**

Argentina (CIMA, 50% en contraparte).

*Tendencias y escenarios climáticos en Argentina*

Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica-Argentina (07-14202)

2005/2007. **US\$ 120.000.**

Argentina (UBA, 50% en contraparte).

*Bases científicas y tecnológicas para el estudio y predicción de los sistemas precipitantes en mesoescala sobre Argentina, apoyo a un sistema de alerta de inundaciones*

Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica-Argentina (07-14420).

2005/2007. **US\$ 140.000.**

Argentina (UBA, 50% en contraparte).

*Variabilidad climática en diferentes escalas temporales sobre Sudamérica.*

Universidad de Buenos Aires-Argentina. UBACYT X264

2005/2006/2007. **US\$ 15.000**

Argentina (CIMA, UBA).

*Diagnóstico climático de lluvias diarias en la CdP para ser usado en modelos de pronóstico y decisión.*

Universidad de Buenos Aires-Argentina. UBACYT X234

2005/2006/2007. **US\$ 11.000**

Argentina (UBA).

*Distribuciones reprecipitaciones extremas en un contexto de clima no estacionario.*

. Universidad de Buenos Aires-Argentina. UBACYT

2005/2006/2007. **US\$ 15.000**

Argentina (UBA).

*Proyecto de Actualización de Áreas de Riesgo Hídrico de la ciudad de Santa Fe, Argentina.*

En ejecución desde dic 2004 por parte del INA, para el Gobierno de la Provincia con fondos del Consejo Federal de Inversiones, de la Provincia.

*Programa de Emergencia de Inundaciones "El Niño".*

Argentina,



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

PROGRAMA MARCO PARA A GESTÃO SUSTENTAVEL DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA DO PRATA, CONSIDERANDO OS EFEITOS HIDROLOGICOS DECORRENTES DA VARIABILIDADE E MUDANÇAS CLIMATICAS

Préstamo BIRF 4273-AR; Programa de Protección contra las Inundaciones (PPI) Préstamo BIRF 4117 –AR, Sub – Unidad Central para la Coordinación de la Emergencia SUCCE.

*Proyecto SINSAT (Sistema de Información Nacional de Seguridad Alimentaria y Alerta Temprana)*

Unión Europea y el SENAMHI tienen contemplado la instalación de cinco estaciones meteorológicas automáticas en el Valle Central de Tarija (Bolivia)

*Desenvolvimento da Meteorologia Nacional.*

Programa del Ministério da Ciência e Tecnologia e do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento denominado 50 % se puede considerar para la Cuenca del Plata. (US\$ 9.000.000). La primera fase de los proyectos, ya aprobada con recursos que serán utilizados en el 2005, es de aproximadamente US\$ 760.000 de los cuales cerca de 65% o sea US\$ 500.000 pueden ser atribuidos a la cuenca del Plata. La segunda fase, (2005, 2006 y 2007) son US\$ 13.000.000 ya aprobada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de los cuales también 65% pueden ser atribuidos a la CdP o sea US\$ 8.500.000.

NOTA US\$ 2.250.000 fueron computados ya en la actividad 4.6 por lo que los fondos adicionales serían **US\$ 6.250.000**

*Programa Nacional de Mudança Climática do Brasil – MCT, US\$ 80.000.*

*Sistema Brasileiro de Informacoes Hidrometeorologicas e Ambientais para a Prevencao e Mitigacao de Desastres Naturais,*

Coordinado por INPE, **US\$ 2.000.000**

*Satélites de Recursos Naturales.*

Brasil y China van a lanzar en los próximos 4 años dos satélites sofisticados de recursos naturales (Chinese-Brazilian Earth Resources Satellites - CBERS3 y CBERS4). Las informaciones de estos satélites son directamente relevantes para el PM. La inversión del Brasil en los dos satélites es de US\$ 100.000.000 aproximadamente. El aporte en imágenes al PM se puede valorar en **US\$ 1.000.000**.

*Modernización de la infraestructura del CPTEC*

Dentro del programa de modernización de la infraestructura de los laboratorios federales del Gobierno Federal de Brasil (Profin). El CPTEC recibirá US\$ 3.000.000 en el 2005 y US\$ 3.000.000 en el 2006. Todo puede ser considerado contrapartida, es decir **US\$ 6.000.000**.

*Apoyo Sistema Nacional Ambiental*

BID - Secretaría del Ambiente

Fortalecimiento del Sistema Ambiental Nacional, Sector del proyecto: Medio Ambiente y Recursos Naturales, Paraguay

PRO 116

Préstamo N° 1300/OC-PR

Falta ejecutar el 82 % del proyecto. **US\$ 8.000.000**

*Proyecto: Implementación de un Nuevo Sistema de Observación Meteorológica CENTRO DE EMERGENCIA NACIONAL (CEN)*

Paraguay.

Se encuentra en fase de implementación a través del Programa Emergencia de El Niño (Préstamo BID OC 1117 OC-PR).

Acción II.1 Implementación del Sistema de Predicción Hidroclimática y Adaptación a los Efectos Hidrológicos de la Variabilidad y el Cambio Climático.

Completo Predicción Hidroclimática 22jul05



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

PROGRAMA MARCO PARA A GESTÃO  
SUSTENTAVEL DOS RECURSOS HÍDRICOS  
DA BACIA DO PRATA, CONSIDERANDO OS  
EFEITOS HIDROLOGICOS DECORRENTES  
DA VARIABILIDADE E MUDANÇAS  
CLIMATICAS

### *Indicadores hidro-ambientales de manejo forestal sustentable de las plantaciones de eucaliptos en el Uruguay*

(Nota: refiere al impacto en la hidrología por el cambio del uso del suelo al pasar a explotaciones forestales)

Financia: Programa de Desarrollo Tecnológico, DINACYT-BID

Ejecuta: UDELAR, Uruguay

Monto: **US\$ 45.000.-**

### *Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Negro.*

DNH – MTOP. Uruguay

FONDEP – Fondo Nacional de Preinversión - OPP

Monto: **US\$ 600.000**

### *Data Rescue Project*

Financia: NOAA

Ejecuta: NOAA y DNM, Uruguay

Proyecto en etapa inicial para la digitalización de la base de datos de DNM

Montos: Si bien el proyecto ya comenzó no están definidos los plazos, alcance y montos

### *Red Hidrológica Telemétrica.*

(Permitirá automatizar la adquisición y el procesamiento primario de información pluviométrica e hidrométrica en 26 estaciones sitas en la cuenca del Río Negro). Uruguay

En etapa de elaboración de pliegos.

Financia: Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas (UTE).

Montos. Aún no se conocen

## **TOTAL DE FONDOS DE PROYECTOS DE CONTRAPARTE IDENTIFICADOS:**

Aproximadamente **US\$ 41.000.000**. Contraparte directa de las actividades: **US\$ 9.600.00**

**TOTAL US\$ 50.600.000**

## **10. Referencias**

Barros, V. 2004: Segundo informe al proyecto de la Agenda Ambiental de Argentina, componente Cambio Climático. Proyecto ARG/03/001. Fundación Torcuato Di Tella – Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 25 pp.

Barros, V., Camilloni, I. and A. Menéndez 2003: *Impact of global change on the coastal areas of the Río de la Plata*. *AIACC Notes* **2**, 9-12.

Berberly, E. H., and V. R. Barros, 2002: The hydrologic cycle of the La Plata basin in South America. *J. Hydrometeor.*, **3**, 630-645

Boniseigna, J. 2003: Informe Investigaciones sobre retroceso en Glaciares Patagónicos. IANIGLA. CONICET

Camilloni, I. 2004a: *Verificación de modelos climáticos globales en el sur de Sudamérica*. Informe Proyecto ARG/03/001. Fundación Torcuato Di Tella – Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 16 pp.

Camilloni, I. 2004b: *Escenarios climáticos futuros*. Informe Proyecto ARG/03/001. Fundación Torcuato Di Tella – Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 11 pp

Carril, A. F, C.G. Menéndez and M. N. Nuñez 1997: *Climate Change Scenarios over the South American Region: An Intercomparison of Coupled General Atmosphere-Ocean*

Acción II.1 Implementación del Sistema de Predicción Hidroclimática y Adaptación a los Efectos Hidrológicos de la Variabilidad y el Cambio Climático.

Completo Predicción Hidroclimática 22jul05



- Circulation Models. *International Journal of Climatology*, **17**, 1613-1633.
- Collischonn, W., Tucci, C. E. and Clarke, R. T., 2001: Further evidence of changes in the hydrological regime of the River Paraguay: part of a wider phenomenon of climate change? *Journal of Hydrology*, **245** (2001) 218-238.
- Crutzen, P.M. and Andreae, M.O. 1990: Biomass burning in the tropics: Impact on atmospheric chemistry and biogeochemical cycle, *Science*, **250**, p. 1669-78,
- Eva, H.D; Belward, A.S.; Miranda, E.; Di Bella, C.M.; Gond, V.; Rubber, O.; Jones, S.; Sgrenzaroli and M.; Frits, S., 2004: A Land Cover Map os South América, *Global Change Biology*, **10**, 731-744.
- Freitas, S., K. Longo, M. A. F. Silva Dias, P. L. Silva Dias, R. Chatfield, E. Prins, P. Artaxo, G. Grell and F. Recuero 2004: Monitoring the transport of biomass burning emissions in SouthAmerica, *Environmental Fluid Mechanics*, 5th RAMS Users Workshop Special Issue (in press).
- Hao, W.M., Liu, M.H. and Grutzen, P.J. 1990: Estimates of annual and regional release of CO<sub>2</sub> and other trace gases to the atmosphere from fires in the tropics, based on the FAO statistics for the period 1975-1980. In *Fire in the tropical biota: ecosystem processes and global challenges*, edited by J.G. Goldammer. *Ecological Studies* 82, p. 440-62. Berlin-Heidelberg. Springer- Verlag,.
- IPCC Climate Change 1995: The Science of Climate Change-Contribution of Working Group 1 to the IPCC Second Assessment Report 1996. J.T. Houghton, L. G. Meira Filho, A. Callander, N. Harris, A. kattemberg and K. maskell (Eds.) Cambridge Univ. press. 1996
- IPCC 2001: IPCC WGI Third Assessment Report, The Scientific Basis. Chapter 2. *Cambridge University Press*.
- Jones, R., Noguier, M., Hassell, D., Hudoshn, D., Wilson, S, Jenkins G. and Mitchell, J 2004: Generating high resolution climate change scenarios using PRECIS. Met Office Hadley Centre, Exeter UK, 40 pp
- Kaufman, Y.J., Setzer, A., Justice, C, Tucker, C.J. and Fung, I. 1990 Remote sensing of biomass burning in the tropics. In *Fire in the tropical biota: ecosystem processes and global hallenges*, edited by J.G. Goldammer. *Ecological Studies* 82, p. 440-62. Berlin-Heidelberg: Springer- Verlag,
- Kaufman, Y.J., Tucker, C.J. and Fung, I 1989. Remote sensing of biomass burning in the tropics, *Advanced Space Res.*, **9**, p. 265-68.
- Loveland TR, Zhu Z. and Ohlen D. O 1999: An analysis of the IGBP global land-cover characterization process. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, **65**, 1021–1032.
- Marengo, J 2004: Mudanças Climáticas Globais e Efeitos sobre a Biodiversidade- Caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do Século XXI: CREAS (Cenários REgionalizados de Clima para América do Sul). Encontro dos coordenadores dos subprojetos apoiados pelo PROBIO, Brasília, DF, 27 a 29 de Outubro 2004.
- Marengo, J. e Soares, W 2003: Impacto das modifica es da mudan a clim tica-Sintese do Terceiro Telat rio do IPCC. Condi es climaticas e recursos hidricos no Norte do Brasil. *Clima e Recursos H dricos* 9. Associação Brasileira de Recursos H dricos/FBMC-ANA. Porto Alegre, Brasil, pp 209-233.
- Oyama, M.D. e Nobre, C.A. 2002: Um modelo de vegetação potencial para estudos climáticos. Anais do XII Congresso Brasileiro de Meteorologia, Foz do Iguaçu,
- Oyama, M.D. and Nobre, C.A. 2003: A new climate-vegetation equilibrium state for Tropical South America. *Submitted to Geophysical Research Letters*, October 2003.



- Reid, J.S.; Prins, E.M.; Westphal, D.L.; Schmidt, C.C.; Richardson, K.A.; Christopher, S.A.; Eck, T.F.; Reid, E.A.; Curtis, C.A. and Hoffman, J.P., 2004, Real-time monitoring of South American smoke particle emissions transport using a coupled remote sensing/box-model approach. *Geophysical Research Letters*, **31**, L06 107.
- Stone TA, Schlesinger P. and Woodwell GM 1994: A map of the vegetation of South America based on satellite imagery. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, **60**, 441–451-
- Trosnikov, I. V., and Nobre, C.A. 1998: Estimation of Aerosol Transport from Biomass Burning Areas During the SCAR-B Experiment, *J. Geophysical Research*, **103**, n° D24, 32129-32137, 1998.
- Trosnikov, I.; Nobre, C.A. e Chan, C.S. 2000: Modelagem do Transporte Atmosférico de Produtos da Queima de Biomassa. XI Congresso Brasileiro de Meteorologia, Rio de Janeiro-RJ.
- Tucci, C. 2002: Impacto de variabilidade climática e uso do solo sobre os recursos hídricos. ANA-FBMC. May 2002. 143 pp.
- Tucci, C.E. and Clarke, R.T.1998. Environmental Issues in the La Plata Basin. *Water Resources Development*, **14** N.2 p 157-173.

## 11. Acrónimos

- AIACC:** Assessment Impacts and Adaptation to Climate Change:(Evaluación de Impactos y Adaptación al Cambio Climático)
- ANNP:** Administración Nacional de Navegación y Puertos, Paraguay
- ANDE:** Administración Nacional de Electricidad (Uruguay)
- ANA:** Agencia Nacional de Aguas, Brasil
- ANEEL:** Agencia Nacional de Energía Eléctrica, Brasil
- CBRB:** Comisión Binacional para el Desarrollo de la Alta Cuenca del Río Bermejo y el Río Grande de Tarija
- CdP:** Cuenca del Plata
- CIC:** Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata
- CIMA:** Centro de Investigación Meteorológica y Atmosférica
- CPTEC:** Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos
- CONAE:** Comisión Nacional de Actividades Espaciales, Argentina
- CONICET:** Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Argentina
- CRN:** Cooperative Regional Network
- DNH:** Dirección Nacional de Hidrografía Uruguay
- DRENARE:** Dirección Recursos Naturales Renovables
- EEA:** Estación Experimental Agrícola
- EMBRAPA:** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria
- ENOS:** El Niño/Oscilación Sur
- ENSO:** El Niño/Oscilación Sur
- FICH:** Facultad de Ingeniería en Ciencias Hídricas, Universidad del Litoral
- GCOS:** Sistema Mundial de Observación del Clima
- GEF:** Global Environmental Facility (Fondo Mundial para el Medio Ambiente)
- GFDL:** Geofluid Dynamic Laboratory:
- GOS:** Sistema Mundial de Observación
- GPS:** Sistema de posicionamiento global
- IBGE:** Instituto Brasileiro de Geografía y Estadística
- IGM:** Instituto Geográfico Militar, Argentina, Bolivia

Acción II.1 Implementación del Sistema de Predicción Hidroclimática y Adaptación a los Efectos  
Hidrológicos de la Variabilidad y el Cambio Climático.



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

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

**IMFIA:** Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental, Universidad de la República

**INDEC:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, Argentina

**INA:** Instituto Nacional del Agua, Argentina

**INMET:** Instituto Nacional de Meteorología, Brasil

**INIA:** Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas; Uruguay:

**INTA:** Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina

**IPCC:** Intergovernmental Panel for Climate Change

**IPMET:** Instituto de investigaciones meteorológicas de la Universidad Estadual de São Paulo

**IAG:** Instituto de Ganadería y Agricultura

**IAG/USP:** Instituto de Astronomía y Geofísica, Universidad de São Paulo.

**IAI:** Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global

**IGBP:** International Global Biophysical Programme

**INPE:** Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

**IPH:** Instituto de Pesquisas Hidráulicas, UFRS

**LART:** Laboratorio de Análisis Regional y Teledetección

**LIAPA-UNA:** Laboratorio de Investigación de la Atmósfera y Problemas Ambientales, Universidad Nacional de Asunción.

**LPB:** La Plata Basin Experiment

**MAG:** Ministerio de Agricultura y Ganadería, Paraguay

**MGAP:** Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Uruguay

**MCG:** Modelos Climáticos Globales

**MCR:** Modelos Climáticos Regionales

**NASA:** National Aeronautical Space Administration

**OMM:** Organización Meteorológica Mundial

**PEA:** Comisión Binacional de la Cuenca del Río Bermejo. Programa Estratégico de Acción,

**PCD:** Plataforma de colección de datos

**PM:** Proyecto Marco

**PNUMA:** Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente

**PECHCP:** Programa de desarrollo de escenarios climáticos e hidrológicos en la CdP

**PRECIS:** Providing Regional Climates for Impacts Studies

**PRONAEC:** Programa Nacional de Escenarios Climáticos

**PRONAEC:** Programma Nacional de Escenarios Climáticos

**PRUDENCE:** Prediction of Regional scenarios and Uncertainties for Defining European Climate change risks and Effects

**RCM:** Modelo Climático Regional

**SALLJEX:** South American Low Level Jet Experiment.

**SAR:** Second Assessment Report del IPCC

**SENAMHI:** Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Bolivia)

**SRES:** International Program for Climate Change Special Report on Emissions Scenarios

**SGM:** Servicio Geográfico Militar, Paraguay y Uruguay

**SIG:** Sistema Geográfico de Información

**SCM:** Sistema Convectivo de Mesoescala

**SINSAAT:** Sistema de Información Nacional de Seguridad Alimentaria y Alerta Temprana, Unión Europea

**TAR:** Third Assessment Report del IPCC

**TFE:** Tipos funcionales de ecosistemas

**SMN's:** Servicios Meteorológicos Nacionales

**SSRH:** Subsecretaría de Recursos Hídricos, Argentina



PROGRAMA MARCO PARA LA GESTION  
SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS  
HÍDRICOS DE LA CUENCA DEL PLATA,  
EN RELACION CON LOS EFECTOS  
HIDROLÓGICOS DE LA VARIABILIDAD Y EL  
CAMBIO CLIMATICO

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

**UAJMS:** Universidad Juan Misael Saracho  
**UBA:** Universidad de Buenos Aires  
**UdelAR:** Universidad de la República  
**UFPR:** Universidad Federal de Paraná  
**UFSM:** Universidad Federal de Santa Maria  
**UKMO:** United Kingdom Meteo Office  
**UNA:** Universidad Nacional de Asunción  
**UNESP:** Universidad Estadual de São Paulo  
**UNSL:** Universidad Nacional de San Luis, Argentina  
**UNFCC:** Convención de las Naciones Unidas para el Cambio Cli  
**USP:** Universidad de São Paulo  
**UFPR:** Universidad Federal de Paraná  
**UTE:** Usinas y Transmisiones del Estado  
**VAMOS:** Variabilidad del Sistema Monzónico en las Américas



## **ANEXO I – TDR**

### **ACTIVIDAD 2**

#### **PREDICCIÓN DE IMPACTOS DE LA VARIABILIDAD Y EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA HIDROLOGÍA**

### **1. Objetivo y resultados esperados**

#### **1.1 Objetivo general de la Actividad 2 en el Programa Marco**

Mejorar la capacidad de los cinco países para predecir los probables impactos del cambio climático y la variabilidad hidrológica a través de la identificación de problemas, estrategias y acciones claves para su resolución y procesos comunes de adaptación.

#### **1.2 Principales resultados esperados**

Contar con una propuesta viable y adecuadamente fundamentada que permita disponer de un sistema integrado para el pronóstico meteorológico, climático e hidrológico a nivel Cuenca del Plata (CdP), en particular para contar con una mejor capacidad para estimar las crecientes, sequías, y los fenómenos extremos en el ámbito de la CdP e identificar los medios para la adaptación. Hacerlo mediante el uso coordinado y funcional de los recursos institucionales regionales.

Disponer de productos que permitan una planificación de la Cuenca, generando el conocimiento básico para que se pueda armonizar un marco de referencia para el manejo del cambio de uso de suelo, la protección de los humedales, y la operación de los reservorios, entre otros.

### **2. Desarrollo**

La planificación de la Actividad 2 fue dividida en dos componentes a desarrollarse secuencialmente en el tiempo.

La primera ya concluida se enfocó en el diagnóstico de los elementos naturales y del sistema científico y operativo regional y en la definición de los aspectos técnicos determinantes del Sistema de Predicción Hidroclimática para la Cuenca del Plata (CdP).

La segunda, motivo de la presente TdR, se enfoca en el diseño y plan de implementación del sistema de predicción y gestión hídrica necesarios para la consecución del objetivo de la Actividad.

La misma deberá incluir el desarrollo de estrategias para la eficiente incorporación al Sistema de Predicción de nuevas técnicas, modelos y procedimientos para realizar y difundir predicciones, incluyendo métodos de asimilación de datos para obtener condiciones iniciales óptimas a ser usadas por los modelos de predicción.



El trabajo deberá identificar y desarrollar los alcances y términos de las actividades a ser ejecutadas durante los próximos 5 años, tendiente a ir facilitando la adaptación de la Cuenca a los problemas que conlleva la variabilidad climática y los cambios previstos que se identifiquen.

### 3. Actividad 2b

En base a los resultados de la Actividad 2a, se plantea alcanzar dos tipos de productos mediante el tratamiento de los siguientes cuatro temas propuestos a ser contemplados en la Actividad 2b:

- Productos para la Planificación:
  - Grupo 1: Escenarios climáticos e hidrológicos regionales
  - Grupo 2: Cambio de uso del suelo y otros procesos regionales
- Productos Operativos:
  - Grupo 3: Sistemas de observación y predicción meteorológica y climática
  - Grupo 4: Sistemas de predicción y observación hidrológica

#### 3. 1 Objetivos específicos de la Actividad 2b

Grupo 1:

- Planificar el desarrollo y mejoramiento permanente de **las proyecciones de los** escenarios climáticos e hidrológicos regionales del futuro en el contexto del Cambio Climático.
- Planificar el desarrollo de la modelación climática e hidrológica que permita identificar y evaluar impactos en el régimen hidrológico de los cursos de agua de la CdP debidos a la influencia de la variabilidad y el cambio climático y el tipo y extensión del uso del suelo.

Grupo 2:

- Planificar el desarrollo de las actividades conducentes a obtener un diagnóstico global del cambio del uso del suelo en la CdP, de sus tendencias, sus implicancias en el Clima y Hidrología regionales, en la ecología y en el sistema socio-económico.

Grupo 3:

- Contribuir a la coordinación e integración de los sistemas operativos de meteorología en los siguientes aspectos:
  - a) observación y monitoreo
  - b) asimilación de información convencional y sensoramiento remoto
  - c) utilización de modelos de pronóstico del tiempo y el clima.

Grupo 4:

- Planificar el desarrollo de un sistema de predicción hidrológica en el ámbito de la CdP para diferentes usuarios. Esto es para:
  - a) previsión de corto plazo para alerta y operación de sistemas hídricos
  - e) previsión de largo plazo para generación de energía, agricultura y navegación.
- Identificar las estrategias y procedimientos que posibiliten difundir las predicciones para su utilización en la gestión integrada de los recursos hídricos de la Cuenca.
- Marco legal para la integración e los Sistemas de Predicción del Clima y la Hidrología de la CdP

Acción II.1 Implementación del Sistema de Predicción Hidroclimática y Adaptación a los Efectos Hidrológicos de la Variabilidad y el Cambio Climático.



#### 4. 2 Estrategia de trabajo

Para abordar las múltiples actividades conducentes a alcanzar los objetivos específicos se conformarán 4 grupos de trabajo que nuclearán las actividades que requieren una mayor coordinación entre sí. A su vez, estos grupos presentan algunos aspectos comunes que requieren coordinación entre los grupos, por ejemplo: observaciones y monitoreo, asimilación de informaciones en los modelos, desarrollo de modelos, coordinación institucional y formación de recursos humanos. Por ello, habrá una coordinación para la integración de estas tareas transversales y para los grupos y actividades que lo requieran.

El primer objetivo específico será abordado principalmente por un grupo de trabajo que planificará el desarrollo de escenarios climáticos, hidrológicos, tanto de situaciones medias como de eventos hidrológicos extremos en el contexto del Cambio Climático (Grupo 1). Otro grupo preparará el plan para diagnosticar y desarrollar escenarios del cambio de uso de suelo (Grupo 2).

Los países de la CdP cuentan con varios centros operacionales de categoría y prestigio mundial dedicados al pronóstico del tiempo y el clima. Estos centros pueden formar la base para un futuro sistema integrado de predicción operacional para la CdP que permita cumplir con la componente meteorológica y climática del primer objetivo. Tanto los informes de los Grupos de Trabajo de la Actividad 2a como las conclusiones del Taller Internacional realizado como parte de esa actividad coinciden con una serie de recomendaciones para el desarrollo de tal sistema. Las acciones recomendadas requieren de la estrecha cooperación con los servicios operativos de pronóstico desde el principio de la planificación y serán realizadas por un grupo de trabajo que funcionará con esta premisa (Grupo 3).

Los pronósticos hidrológicos sirven a una amplia gama de usuarios con necesidades muy específicas y diferenciadas por lo que sus requerimientos en materia de pronósticos varían notablemente en cuanto a las escalas espaciales o temporales. Por ello es conveniente que la planificación de la componente hidrológica sea coordinada por una institución que tenga una amplia inserción en los distintos aspectos de la actividad hídrica (Grupo 4).

Se deberá además considerar el marco legal para la integración de los Sistemas de Predicción del Clima y la Hidrología de la CdP, analizando las condiciones para el eventual establecimiento de un ente que coordine, intercambie y difunda la información hidrometeorológica regional. La finalidad de este ente sería facilitar el intercambio y la integración de información entre las agencias proveedoras de datos y también los usuarios en un contexto internacional.

Todos los grupos tendrán actividades relacionadas con el segundo objetivo específico, es decir la planificación del desarrollo de la modelación climática e hidrológica. Esto se debe a que los distintos objetivos a cumplir por cada grupo requieren de modelos con características particulares y en algunos casos, muy diferenciadas.

#### *3 Actividades y productos de los grupos de trabajo*



En todas las actividades se deberán identificar los requerimientos y acuerdos necesarios entre las instituciones que realizarán las tareas durante la fase de implementación del Proyecto, contemplando sus recursos humanos y de infraestructura.

Todas las actividades deberán tender al diseño y plan de implementación de Sistema de Predicción de la Cuenca del Plata.

La actividad estará bajo la supervisión de un coordinador general que deberá asegurar la integración y consenso de la propuesta final.

### GRUPO 1: Escenarios climáticos e hidrológicos regionales

Objetivo:

- Planificar el desarrollo y mejoramiento permanente de las proyecciones de los escenarios climáticos e hidrológicos regionales del futuro en el contexto del Cambio Climático
- Planificar el desarrollo de la modelación climática e hidrológica que permita identificar y evaluar impactos en el régimen hidrológico de los cursos de agua de la CdP debidos a la influencia de la variabilidad y el Cambio Climático y del tipo y extensión del uso del suelo.

Actividades y productos:

ACTIVIDADES y RESPONSABLES	PRODUCTO
1. <i>Planificar una actividad permanente para el desarrollo de escenarios climáticos regionales del futuro (en particular para el horizonte de planificación de hasta 30 a 40 años)</i> El plan debe contemplar diversas metodologías y modelos verificando su capacidad de reproducir el clima actual. <b>Mario Nuñez</b>	Plan para el desarrollo de una actividad permanente para la construcción de escenarios climáticos regionales del futuro con especial énfasis en el horizonte de planificación (30 a 40 años).
2. <i>Planificar el desarrollo y o implementación regional de modelos globales y regionales para el estudio del Cambio Climático.</i> <b>José Marengo</b>	Planes para: el desarrollo y o implementación regional de modelos globales y regionales con la finalidad de generar escenarios climáticos futuros.
3. <i>Planificar el desarrollo de modelado interactivo del Cambio Climático global y de sus consecuencias regionales considerando:</i> a) vegetación y b) humedad en el suelo. <b>Roberto Mechoso</b>	Plan para el desarrollo de modelado interactivo entre Clima, vegetación y humedad de suelo.
4. <i>Planificar el desarrollo del uso de los escenarios climáticos en la estimación de las variables hidrológicas (modelos lluvia - caudal) para generar escenarios hidrológicos.</i> <b>Jorge Aldunate</b>	Bases para el uso de los escenarios climáticos en la estimación de las variables hidrológicas (modelos lluvia-caudal) para generar escenarios hidrológicos.
5. <i>Producir los lineamientos para el uso de los escenarios hidrológicos en la estimación de los impactos en los recursos hídricos y sus usos: abastecimiento humano, agrícola y animal, producción de energía, impacto sobre la calidad del agua y sobre la población: inundaciones y salud, navegación y producción agrícola.</i>	Lineamientos para el uso de los escenarios hidrológicos en la estimación de los impactos en los recursos hídricos y sus usos en el abastecimiento humano, agrícola y animal, la producción de energía, la calidad del agua, las inundaciones, la salud, la navegación y la

Acción II.1 Implementación del Sistema de Predicción Hidroclimática y Adaptación a los Efectos Hidrológicos de la Variabilidad y el Cambio Climático.



ACTIVIDADES y RESPONSABLES	PRODUCTO
<b>Roger Monte Domecq</b>	producción agrícola.
6. <i>Dar los lineamientos para el desarrollo de medidas potenciales de adaptación y mitigación de los efectos desfavorables en función de los escenarios hidrológicos.</i> <b>Carlos Tucci</b>	Lineamientos para el desarrollo de medidas potenciales de adaptación y mitigación de los efectos desfavorables en función de los escenarios hidrológicos.
7. <i>Identificar las necesidades de personal y de capacitación y de las acciones, costos y fondos de contraparte para desarrollar los planes previstos en las actividades 1 a 6.</i> <b>Roberto Mechoso</b>	Identificación de las necesidades de personal y de capacitación y de las acciones, costos y fondos de contraparte para desarrollar los planes previstos en las actividades 1 a 6.
8. <i>Coordinar las actividades 1 a 8 y redactar los términos de referencia para la implementación de las mismas.</i> <b>Roberto Mechoso</b>	Términos de referencia para la implementación de la propuesta elaborada según las actividades 1 a 8.

## GRUPO 2: Cambio de uso del suelo y otros procesos regionales

Objetivo:

- Planificar el desarrollo de las actividades conducentes a obtener un diagnóstico global del cambio del uso del suelo y de los manejos de los reservorios en la Cuenca del Plata, de sus tendencias, sus implicancias en el Clima y Hidrología regionales, en la ecología y en el sistema socio-económico y la defensa civil.

Actividades y productos:

ACTIVIDADES y RESPONSABLES	PRODUCTO
9. <i>Planificar las actividades conducentes a la elaboración de mapas de suelo de toda la cuenca.</i> Establecer para ello la resolución adecuada, la metodología para compatibilizar las diferentes clasificaciones de suelos, los productos existentes, las necesidades más importantes y los costos estimados de la actividad, así como los posibles fondos de contraparte. <b>Roger Monte Domecq: Cuenca del río Paraguay</b> <b>Juan Molfino: Resto de la Cuenca</b>	Plan de actividades conducentes a la elaboración de mapas de suelo de toda la cuenca.
10. <i>Planificar las actividades conducentes a la elaboración de información geográficamente referenciada de vegetación natural e implantada de toda la cuenca.</i> Establecer para ello la resolución adecuada, los productos existentes, los costos estimados de la actividad, la disponibilidad de información satelital, así como los posibles fondos de contraparte. Deberá definirse las características para la ubicación de áreas piloto en las cuales se concentrará el trabajo de calibración y evaluación con datos de campo y estudios previos. <b>José Paruelo</b>	Plan de actividades conducentes a la elaboración de información georeferenciada de vegetación natural e implantada de toda la cuenca.
11. <i>Planificar las actividades conducentes a la elaboración de información de cambio de uso de suelo en forma georeferenciada de toda la cuenca.</i> Establecer para ello la resolución adecuada, los productos existentes, el periodo a cubrir y los costos estimados de la actividad, así como los posibles fondos de contraparte. El plan a desarrollar deberá incluir el desarrollo de un sistema computacional “amigable”, en portugués y español, para monitorear el cambio del uso del	Plan de actividades conducentes a la elaboración de información georeferenciada de cambio de uso de suelo de toda la cuenca.

Acción II.1 Implementación del Sistema de Predicción Hidroclimática y Adaptación a los Efectos Hidrológicos de la Variabilidad y el Cambio Climático.



ACTIVIDADES y RESPONSABLES	PRODUCTO
suelo a partir de imágenes satelitales e integrar las interacciones entre factores sociales, económicos, políticos y ambientales en la construcción de escenarios de uso del suelo. <b>José Paruelo</b>	
12. Planificar la integración de la información a desarrollar en las actividades 9 a 11 en un sistema de información geográfico (GIS). Este sistema debe ser dinámico con la capacidad de agregar datos de cambios de vegetación y de usos de suelo en toda la cuenca por lo menos a cada dos años. <b>Nelson Flores</b>	Plan de integración de la información a desarrollar en las actividades 9 a 11 en un sistema de información geográfico.
13. Planificar el estudio e inclusión en los modelos climáticos regionales de los siguientes forzamientos: a) emisiones regionales de aerosoles, por quema de biomasa, por las grandes urbes, las industrias y la generación de energía térmica b) los cambios de uso de suelo (deforestación, uso agrícola, irrigación, urbanización y grandes represas) y su impacto en el clima, la humedad del suelo, la evaporación, la cubierta vegetal y el flujo superficial de agua. <b>Carlos Nobre</b>	Plan para el estudio e inclusión en los modelos climáticos regionales de forzamientos regionales.
14 Identificar las necesidades de personal y de capacitación y de las acciones, costos y fondos de contraparte para desarrollar los planes previstos en las actividades 9 a 13. <b>Carlos Nobre</b>	Identificación de las necesidades de personal y de capacitación y de las acciones, costos y fondos de contraparte para desarrollar los planes previstos en las actividades 9 a 13.
15. Coordinar las actividades 9 a 14 y redactar los términos de referencia para la implementación de las mismas. <b>Carlos Nobre</b>	Términos de referencia para la implementación de la propuesta elaborada según las actividades 9 a 14.

### GRUPO 3: Sistemas de observación y predicción meteorológica y climática

#### Objetivos:

- **Planificar el fortalecimiento de la** coordinación e integración de los sistemas operativos de meteorología en los siguientes aspectos:
  - a) observación y monitoreo
  - b) asimilación de información convencional y sensoramiento remoto
  - c) Mejoramiento y desarrollo de modelos de pronóstico del tiempo y el clima.

#### Actividades y productos:

ACTIVIDADES y RESPONSABLES	PRODUCTOS
16. Planificar el desarrollo de una base de datos con acceso público para la Cuenca del Plata que integre la información histórica y futura proporcionada por los centros operativos actuando en la cuenca.  Diseñar un sistema (virtual) de coordinación de la información regional  Proponer el mecanismo institucional que sirva de base al correspondiente marco legal de intercambio y disseminación	Informe que incluya lo metadatos referentes a las bases de datos existentes en la cuenca del Plata  Plan de acciones concernientes al establecimiento de una base de datos hidrometeorológicos que integre la información histórica y futura proporcionada por los centros operativos existentes en la cuenca. El mismo incluirá acciones tendientes al desarrollo de mecanismos de interconexión física y la

Acción II.1 Implementación del Sistema de Predicción Hidroclimática y Adaptación a los Efectos Hidrológicos de la Variabilidad y el Cambio Climático.



<b>ACTIVIDADES y RESPONSABLES</b>	<b>PRODUCTOS</b>
<p><i>de la información que estará disponible en la base de datos.</i> <b>Rafael Terra</b></p>	<p>normalización del tratamiento, control de calidad y almacenamiento, así como el mecanismo institucional necesario.</p>
<p>17. <i>Desarrollar un plan de monitoreo atmosférico de la Cuenca del Plata.</i> El plan consistirá del diseño de mediciones continuas de perfiles de humedad de suelo, flujos de humedad y calor y ciclo diurno de la precipitación en una porción de la cuenca a definir. El plan deberá considerar o uso de nuevos sistemas de mediciones El plan debe considerar el sustentabilidad técnica y financiera por lo que incluirá necesidades de equipamiento adicional, costos, instituciones actuantes y entrenamiento del personal. Asimismo propondrá el marco institucional que sirva de base al correspondiente marco legal y la identificación de posibles contrapartes para el desarrollo de esta actividad. <b>Carolina Vera</b></p>	<p>Plan de implementación de un monitoreo de observaciones de superficie no convencionales: perfiles de humedad de suelo, flujos de superficie, precipitación con alta resolución espacial y temporal y caudales, sobre una región piloto.</p>
<p>18. <i>Planificar un experimento de campo en una zona piloto.</i> Este experimento tendrá como finalidad la validación y mejoramiento de los modelos de pronóstico del tiempo y el clima, el estudio de los flujos horizontales y verticales de agua y el avance en el conocimiento de los meso-sistemas convectivos con el fin de mejorar su predicción. Se definirán las características de la zona piloto, la duración, los sistemas de observación a implementar, instituciones intervinientes, costos y posibles fondos de contraparte. El experimento también deberá contemplar el entrenamiento y capacitación de personal. Proponer otros proyectos piloto de estudio del clima de interés subregional. <b>Carolina Vera</b></p>	<p>Plan de un experimento de campo en una zona piloto para mejorar los modelos de pronóstico del tiempo y el clima.</p>
<p>19. <i>Desarrollar un plan para la construcción de un sistema de estimaciones de precipitación operacional para la cuenca</i> El sistema se planificará para el uso de información de imágenes satelitales y productos derivados, radares meteorológicos, sistemas de detección de descargas eléctricas y datos de precipitación en tiempo real. El plan debe contemplar su sustentabilidad técnica y financiera por lo que deberá incluirá necesidades de equipamiento adicional, costos, instituciones actuantes y entrenamiento del personal. Asimismo propondrá el marco institucional que sirva de base al correspondiente marco legal. <b>Pedro Silva Dias</b></p>	<p>Plan para la construcción de un sistema de estimaciones de precipitación operacional para la CdP</p>
<p>20. <i>Elaborar recomendaciones para el refuerzo de los sistemas convencionales de observación.</i> Estas recomendaciones estarán basadas en las necesidades técnicas para la predicción y validación de pronósticos, y el monitoreo de la variabilidad y el cambio climático y estimaciones de costos y posibles contribuciones del Proyecto y de fondos de contraparte. <b>Roger Monte Domecq</b></p>	<p>Conjunto de recomendaciones para el refuerzo de los sistemas convencionales de observación.</p>
<p>21. <i>Elaborar un plan progresivo de asimilación de datos de sensores remotos en los sistemas de predicción.</i> El plan debe contemplar varias etapas y los diferentes niveles de capacidad operacional por parte de los sistemas de análisis y predicción operativos y la eventual la transferencia entre las instituciones operativas y académicas de la de la cuenca Debe proponer el marco institucional base para el marco legal de estas transferencias. <b>Pedro Silva Dias</b></p>	<p>Plan de mejora progresiva en la asimilación de datos de sensores remotos en los sistemas de predicción.</p>

Acción II.1 Implementación del Sistema de Predicción Hidroclimática y Adaptación a los Efectos Hidrológicos de la Variabilidad y el Cambio Climático.



ACTIVIDADES y RESPONSABLES	PRODUCTOS
<p>22. <i>Elaborar los lineamientos y acciones que permitan reforzar y actualizar en forma permanente las metodologías utilizadas en la CdP para la predicción del tiempo y el clima.</i> Atendiendo a la diversidad de escalas de los fenómenos que es necesario predecir en la cuenca del Plata, se deberá coordinar los sistemas de predicción operativos, las universidades y centros de investigación para la implementación de los diversos modelos y técnicas de uso de los mismos. Deberá proponer un marco institucional que sirva de base al correspondiente marco legal. Aspectos técnicos relevantes deberán ser:</p> <p>a) el desarrollo de modelos atmosféricos, oceánicos, biológicos e hidrológicos acoplados</p> <p>b) el desarrollo y / o mejora de métodos de predicción de los sistemas mesoconvectivos o de su probabilidad de ocurrencia,</p> <p>c) el desarrollo y / o mejora de los modelos dinámicos de predicción climática,</p> <p>d) proponer los lineamientos para que los organismos operativos de la región acuerden una métrica común adaptada a las necesidades regionales para la medición de la eficiencia de los pronósticos del tiempo y el clima.</p> <p><b>Pedro Silva Días</b></p>	<p>Plan de integración y coordinación entre las instituciones operativas y académicas que permitan reforzar y actualizar en forma permanente las metodologías utilizadas en la Cuenca del Plata para la predicción del tiempo y el clima.</p>
<p>23. <i>Identificar las necesidades de personal y de capacitación y de las acciones, costos y fondos de contraparte para desarrollar los planes previstos en las actividades 16 a 22.</i></p> <p><b>Pedro Silva Días</b></p>	<p>Identificación de las necesidades de personal y de capacitación y de las acciones, costos y fondos de contraparte para desarrollar los planes previstos en las actividades 16 a 22.</p>
<p>24. <i>Coordinar las actividades 16 a 23 y redactar los términos de referencia para la implementación de las mismas.</i></p> <p><b>Pedro Silva Días</b></p>	<p>Términos de referencia para la implementación de la propuesta elaborada según las actividades 16 a 23.</p>
<p>25. Proponer el desarrollo del marco legal para integración de los sistemas de predicción del clima y la hidrología.</p> <p><b>Javier Caba</b></p>	

#### GRUPO 4: Sistemas de predicción y observación hidrológica

##### Objetivos:

- Diseño y plan de implementación de un sistema de predicción hidrológica en el ámbito de la CdP para diferentes usuarios:
  - a) pronóstico de corto plazo para alerta y operación de sistemas hídricos y
  - f) previsión de largo plazo para generación de energía, agricultura y navegación.
- Identificar las estrategias y procedimientos que posibiliten difundir las predicciones para su utilización en la gestión integrada de los recursos hídricos de la Cuenca.
- Marco legal para la integración e los Sistemas de Predicción del Clima y la Hidrología de la CdP

##### Actividades y productos:

ACTIVIDADES y RESPONSABLES	PRODUCTOS
<p>26. <i>Identificar las cuencas de tributarios y zonas de amortiguamiento en las que faltan sistemas de monitoreo adecuados y que por su naturaleza y población presentan</i></p>	<p>Identificación de las subcuencas y zonas de amortiguamiento que requieren una mejora de su sistema de monitoreamiento hidrológico.</p>

Acción II.1 Implementación del Sistema de Predicción Hidroclimática y Adaptación a los Efectos Hidrológicos de la Variabilidad y el Cambio Climático.



ACTIVIDADES y RESPONSABLES	PRODUCTOS
<p><i>alta vulnerabilidad a las inundaciones u otras necesidades que justifiquen la mejora del monitoreamiento.</i></p> <p><b>Luis Silveira</b></p>	
<p>27. <i>Desarrollar las bases para la mejora de la red básica y la instrumentación de redes de acuerdo con el punto anterior.</i> Estimar costos y fondos de contrapartida.</p> <p><b>IAR</b></p>	<p>Plan de mejora e implementación progresiva de las redes de observación</p>
<p>28. <i>Planificar el desarrollo de la mejora de las cartas de topografía con mayor resolución vertical sobre las planicies de inundación.</i> Determinar en cada caso la resolución vertical compatible con las condiciones del terreno y la tecnología satelital y de GPS. Recomendar <i>la necesidad de homogeneizar y/o compatibilizar las escalas de alturas hidrométricas y las resoluciones de altimetría a nivel de los países de la cuenca del Plata.</i></p> <p><b>Roger Monte Domecq</b></p>	<p>Plan para el mejoramiento de las cartas de topografía con alta resolución vertical sobre las planicies de inundación.</p>
<p>29. <i>Identificar las principales necesidades en cuanto a localización de previsiones</i></p> <p><b>IAR</b></p>	<p>Informe con las localizaciones más importantes para la previsión hidrológica.</p>
<p>30. <i>Desarrollar las bases de un sistema de predicción hidrológica en el ámbito de la CdP para diferentes usuarios.</i> Incluirá productos a obtener, estructuras de los sistemas de previsión, componentes: modelos, recolección y banco de datos (esto último en cooperación con la actividad 16), transferencia de información y estructura organizacional y subproyectos para alcanzar las metas. Deberá proponerse un marco institucional que sirva de base al correspondiente marco legal.</p> <p><b>Carlos Tucci</b></p>	<p>Bases de un sistema de predicción hidrológica en el ámbito de cuenca del Plata para diferentes usuarios.</p>
<p>31. <i>Elaborar pautas para un sistema de aviso de alerta extendido, desde días a varios meses de anticipación.</i> Estas pautas se basarán en el conocimiento de los forzantes climáticos de las inundaciones de los grandes ríos. Se debe estudiar las peculiaridades propias de cada país en términos del establecimiento y puesta en marcha de los sistemas de alerta temprana.</p> <p><b>IAR</b></p>	<p>Pautas para un sistema de aviso de alerta extendido, de varios meses a un año de anticipación.</p>
<p>32. <i>Elaborar las bases para el desarrollo del cálculo de los periodos de recurrencia y permanencia de las inundaciones sobre las planicies y / o valles de inundación.</i> Estos cálculos se harán utilizando la topografía a desarrollar según la actividad.27 y los escenarios climáticos a desarrollar según planes a proponer según la actividad 2.</p> <p><b>Alberto Benitez</b></p>	<p>Bases para el desarrollo del cálculo de los periodos de recurrencia de las inundaciones sobre las planicies y / o valles de inundación.</p>
<p>33 <i>Identificar estrategias y procedimientos para difundir las predicciones mediante:</i></p> <p>a) el relevamiento e identificación de usuarios de las predicciones hidroclimáticas, necesidades incluyendo grandes asociaciones de usuarios, decisores, etc. en los distintos países de la cuenca y como ellos utilizan o gestionan la información.</p> <p>b) la identificación de los proveedores de las predicciones usadas en la actualidad en la cuenca,</p> <p>c) el relevamiento de las estrategias utilizadas en otros países y regiones y</p> <p>d) el diagnóstico de las condiciones actuales y plan de</p>	<p>Diagnóstico de las condiciones actuales en las estrategias y procedimientos para difundir las predicciones hidrológicas y plan de implementación de estrategias y necesidades.</p>



<b>ACTIVIDADES y RESPONSABLES</b>	<b>PRODUCTOS</b>
implementación de estrategias y necesidades <b>IAR</b>	
34. Organizar una reunión de coordinación con las Instituciones involucradas en la Actividad 2b. <b>IAR</b>	Coordinación de la presentación de los informes de las Instituciones de RIGA involucradas en la Actividad 2b.
35. Identificar las necesidades de personal y de capacitación y de las acciones, costos y fondos de contraparte para desarrollar los planes previstos en las actividades 25 a 33 <b>IAR</b>	Identificación de las necesidades de personal y de capacitación y de las acciones, costos y fondos de contraparte para desarrollar los planes previstos en las actividades 25 a 33.
36. Coordinar las actividades 25 a 34 y redactar los términos de referencia para la implementación de las mismas. <b>IAR</b>	Términos de referencia para la implementación de la propuesta elaborada según las actividades 25 a 34.
<b>PRODUCTO INTEGRADO POR TODOS LOS GRUPOS</b>	
37. Consolidar todas las actividades desarrolladas relativas al diseño y plan de implementación de Sistema de Predicción <b>Vicente Barros</b>	Términos de referencia para ser incluidos en el Documento de Proyecto.
38. Identificar Proyectos y Programas nacionales e internacionales que puedan servir de contraparte a la Actividad 2b durante la fase de implementación del Proyecto. <b>Vicente Barros, Rafael Terra, Carlos Nobre, Alberto Benitez y Roger Monte Domecq</b>	Identificación de Proyectos y Programas nacionales o internacionales que puedan servir de contraparte a la actividad 2b durante la fase de implementación del proyecto.



## ANEXO 2

### Diseño y complementación de la red hidrológica mínima

De las 79 estaciones propuestas en forma preliminar y que integran las redes troncales, 34 de ellas integran redes telemétricas, que actualmente se encuentran en funcionamiento.

Sistema	Curso	Estaciones de lectura directa	Estaciones telemétricas en funcionamiento
Paraná	Paraná Superior		4
	Iguazú	2	7
	Paraná Medio	8	
	Paraná Inferior	4	5
Subtotal		<b>14</b>	<b>16</b>
Paraguay	Paraguay Superior		6
	Paraguay Medio e Inferior	12	
	Pilcomayo	5	
	Bermejo	8	
Subtotal		<b>25</b>	<b>6</b>
Uruguay	Uruguay Superior		5
	Uruguay Medio		4
	Uruguay Inferior	5	
Subtotal		<b>5</b>	<b>9</b>
Río de la Plata	Zona de estuario	1	3
Subtotal		<b>1</b>	<b>3</b>
TOTAL		<b>45</b>	<b>34</b>

La propuesta de mejoramiento de la red actual debería realizarse en tres etapas:

- 5. Automatizar las 45 estaciones hidrométricas de la red troncal con sistema telemétrico.**
- 6. Integrar las 34 estaciones automáticas existentes con las 45 nuevas estaciones a automatizar definidas en la etapa 1.**
- 7. Implementar sistema de monitoreo de niveles en afluentes y complementación con nuevas estaciones de aforos.**

La implementación del sistema de monitoreo automático de niveles en la red troncal definidos en la etapa 1, debería ser desarrollado en forma simultánea con la integración de las 34 estaciones automáticas existentes. Estas últimas son operadas por la Agencia Nacional de Energía Eléctrica de Brasil, la Dirección Nacional de Vías Navegables de Argentina y la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande (Argentina-Uruguay).



**El criterio en cuanto a definir los afluentes a monitorear, dependerá no solo en la magnitud relativa de los aportes, sino a la necesidad de efectuar previsiones debido a proximidad con centros urbanos u obras o sitios considerados estratégicos.**

#### Etapa 1. Automatización de estaciones de la red troncal

La mayor parte de las estaciones de la red troncal se corresponden con estaciones actualmente operadas mediante la lectura directa de escalas hidrométricas. En consecuencia, los sensores y las correspondientes obras civiles serán construidos en las inmediaciones del actual emplazamiento, a efectos de utilizar la información histórica y verificar el buen funcionamiento de los sensores. Por tal motivo, el tipo de obra será función de las características físicas del emplazamiento y se deberá tener especial cuidado en que no interfieran las actividades operativas del lugar (en caso de muelle), en que no dificulten la navegación en los cursos navegables y, fundamentalmente, en que sean de fácil acceso en cualquier estado y época del año.

Las secciones transversales varían desde secciones encajonadas a secciones tendidas en grandes valles de inundación. Por estas razones, no se puede plantear instalaciones uniformes. Éstas deben ser diseñadas y ajustadas según las características físicas y posibilidades operativas de cada emplazamiento.

La nómina de las 45 estaciones a implementar y su respectiva ubicación, se presentan en la Tabla 5.1.

Tabla N° 5.1. Estaciones a implementar con estaciones telémtricas

N°	UPH	ESTACIÓN	RÍO	LATITUD	LONGITUD	OBSERVACIONES
<i>SUBCUENCA DEL RÍO IGUAZÚ</i>						
26	117	PTO. ANDRESITO	IGUAZÚ	25 36	53 59	( 2 ) ( 3 )
25	117	PERFIL TIPO	IGUAZÚ	25 35	54 25	( 1 )
<i>SUBCUENCA DEL RÍO PARANÁ MEDIO</i>						
23	120	ITA CAJON	PARANÁ	25 40	54 35	( 1 )
33	120	EL DORADO	PARANÁ	26 25	54 40	( 1 )
34	120	GRAL. SAN MARTIN	PARANÁ	26 48	55 01	( 1 )
35	120	POSADAS	PARANÁ	27 22	55 53	( 2 )
36	120	ITUZAINGO	PARANÁ	27 34	56 42	( 8 )
37	120	ITA IBATÉ	PARANÁ	27 25	57 21	( 1 )
38	120	ITATÍ	PARANÁ	27 21	58 15	( 2 ) ( 3 )
39	120	CORRIENTES	PARANÁ	27 28	58 51	( 2 ) ( 3 )
<i>SUBCUENCA DEL RÍO PARANÁ INFERIOR</i>						
53	130	BELLA VISTA	PARANÁ	28 30	59 04	( 1 )
54	130	GOYA	PARANÁ	29 08	59 17	( 1 )
55	130	ESQUINA	PARANÁ	30 01	59 32	( 1 )
56	130	LA PAZ	PARANÁ	30 45	59 39	( 1 )



**SUBCUENCA DEL RÍO PARAGUAY MEDIO E INFERIOR**

7	214	ESTANCIA ESTRELLAS (*)	APA	22 07	57 39	(2)
8	221	ESTANCIA VISTA (*)	BELLA VERDE	23 17	57 56	(2)
9	222	PASO HORQUETA (*)	AQUIDABÁN	23 06	57 07	(2)
10	220	CONCEPCIÓN	PARAGUAY	23 22	57 47	(2)
11	223	BELÉN	YPANE	23 28	57 00	(2)
12	224	SAN PEDRO YCUAMANDYJU	DE JEJUI-GUAZÚ	24 05	57 05	(2)
13	220	PUERTO ROSARIO	PARAGUAY	24 28	57 42	(1)
14	220	ASUNCIÓN	PARAGUAY	25 18	57 52	(2)
15	220	PUERTO PILCOMAYO	PARAGUAY	25 21	57 39	(2) (3)
16	220	FORMOSA	PARAGUAY	26 10	58 11	(1)
17	226	VILLA FLORIDA	TEBICUARY	26 25	57 03	(1)
18	220	PUERTO BERMEJO	PARAGUAY	26 55	58 33	(2) (3)

**SUBCUENCA DEL RÍO PILCOMAYO**

40	225	ICLA	PILCOMAYO	19 28	64 48	(2) (3)
41	225	VILLA ABECIA	COTAGASTA	20 56	65 18	(2) (3)
42	225	RÍO SAN JUAN	SAN JUAN	21 06	65 17	(2) (3)
43	225	VILLA MONTES	PILCOMAYO	21 15	63 35	(2) (3)
44	225	MISIÓN LA PAZ	PILCOMAYO	22 28	62 25	(2) (3)

**SUBCUENCA DEL RÍO BERMEJO**

45	227	LIPEO	LIPEO	22 27	64 42	(2) (3)
46	227	BALAPUCA	BERMEJO	22 31	64 27	(2) (3)
47	227	CAMBARÍ	TARIJA	22 11	64 07	(2) (3)
48	227	CUATRO CEDROS	PESCADO	22 49	64 32	(2) (3)
49	227	POZO SARMIENTO	BERMEJO	23 06	64 13	(2) (3)
50	227	CAIMANCITO	SAN FRANCISCO	23 44	64 28	(2) (3)
51	227	SANTA RITA	BERMEJO	24 40	61 40	(1)
52	227	EL COLORADO	BERMEJO	26 18	59 23	(2) (3)

**SUBCUENCA DEL RÍO URUGUAY INFERIOR**

71	330	PAYSANDÚ	URUGUAY	32 18	58 03	(1)
72	330	FRAY BENTOS	URUGUAY	33 06	58 25	(1)
73	331	RINCÓN DEL BONETE	NEGRO	32 48	56 26	(8)
74	331	MERCEDES	NEGRO	33 14	58 05	(2)
75	330	NUEVA PALMIRA	URUGUAY	33 52	58 25	(1)

**SUBCUENCA DEL ESTUARIO DEL RÍO DE LA PLATA**

77	400	COLONIA	DE LA PLATA	34 27	57 51	(1)
----	-----	---------	-------------	-------	-------	-----



## Etapa 2. Integración de las estaciones automáticas existentes

De las 34 estaciones automáticas que actualmente se encuentran en operación, cuyo detalle se incluye en la Tabla 5.2., 21 son operadas por la Agencia Nacional de Aguas de Brasil (ANA), 8 por la Dirección Nacional de Vías Navegables de Argentina (DNVN) y 3 por la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande (Argentina-Uruguay) (CTMSG).

Estas redes de estaciones en tiempo real, son operadas con fines específicos de operaciones de centrales hidroeléctricas y navegación, por lo que su integración al proyecto que desarrolla la CIC, permitiría compartir la información, logrando una optimización de recursos económicos y humanos.

Tabla 5.2: Estaciones con equipo automático de recolección y transmisión de datos hidrométricos a tiempo real

N°	UPH	ESTACIÓN	RÍO	OPERADOR
1	210	PORTO CONCEIÇÃO	PARAGUAY	ANEEL
2	210	PORTO JOFRE	CUIABA	ANEEL
3	210	SAO FRANCISCO	PARAGUAY	ANEEL
4	210	PORTO ESPERANÇA	PARAGUAY	ANEEL
5	210	BAHÍA NEGRA	PARAGUAY	ANEEL
6	210	PORTO MOURTINHO	PARAGUAY	ANEEL
19	110	JUPIÁ	PARANÁ	ANEEL
20	110	PORTO SÃO JOSE	PARANÁ	ANEEL
21	110	GUAIRÁ	PARANÁ	ANEEL
22	110	IATE CLUBE	PARANÁ	ANEEL
24	117	HOTEL CATARATAS	IGUAZÚ	ANEEL
27	117	PORTO CAPANEMA	IGUAZÚ	ANEEL
28	117	SALTO OSORIO	IGUAZÚ	ANEEL
29	117	ÁGUAS DO VERE	CHOPIM	ANEEL
30	117	FOZ DO AREIA	IGUAZÚ	ANEEL
31	117	UNIÃO DA VITORIA	IGUAZÚ	ANEEL
32	117	RÍO NEGRO	NEGRO	ANEEL
57	130	PARANÁ	PARANÁ	DNVN
58	130	DIAMANTE	PARANÁ	DNVN
59	130	ROSARIO	PARANÁ	DNVN
60	130	SAN PEDRO	PARANÁ	DNVN
61	130	ZÁRATE	PARANÁ DE LAS PALMAS	DNVN
62	310	MARCELINO RAMOS	URUGUAY	ANEEL
63	310	IRAÍ	URUGUAY	ANEEL
64	310	EL SOBERBIO	URUGUAY	SRNyDS
65	310	SAN JAVIER	URUGUAY	CTMSG
66	310	PONTE MÍSTICA	IJUI	ANEEL

Acción II.1 Implementación del Sistema de Predicción Hidroclimática y Adaptación a los Efectos Hidrológicos de la Variabilidad y el Cambio Climático.



67	320	SANTO TOMÉ	URUGUAY	SRNyDS
68	320	MARIANO PINTO	IBICUI	ANEEL
69	320	PASO DE LOS LIBRES	URUGUAY	SRNyDS
70	320	CONCORDIA	URUGUAY	CTMSG
76	400	BUENOS AIRES	DE LA PLATA	DNVN
78	400	LA PLATA	DE LA PLATA	DNVN
79	400	OYHARVIDE	DE LA PLATA	DNVN

### Etapa 3. Estaciones en afluentes.

Para una tercera etapa deberían definirse un número estaciones a implementar en afluentes que por su proximidad a centros urbanos, o sitios definidos como prioritarios, puedan ser de vital importancia de contar en un sistema de alerta hidrológico que esté integrado al sistema troncal.

Para la confección del presente trabajo, se contó con antecedentes de Uruguay y Argentina sobre afluentes a monitorear con fines de pronóstico. El diseño definitivo de las redes de afluentes a monitorear, deberá surgir durante el desarrollo del proyecto y con la participación de técnicos de cada uno de los países

### **Uruguay**

En función de la propuesta elaborada por el Consultor local L. Silveira se sintetizan las estaciones a implementar en cada una de las subcuencas.

- Subcuenca río Yí

Implementación de 3 estaciones limnigráficas :

Sarandi del Yí  
Polanco del Yí  
Durazno

- Subcuenca del río Cuareim

Implementación de 3 estaciones limnigráficas :

Ciudad Artigas (aguas abajo)  
Ay. Yucutá. Ruta Nac. 30.  
Ciudad Artigas (aguas arriba)

- Subcuenca río Tacuarembó Chico

Implementación de una estación limnigráfica en Paso del Médico

- Subcuenca río Negro

La UTE (Usinas y Transmisiones Eléctricas) tiene previsto instalar 26 estaciones (pluviométricas y limnigráficas) con el fin de gestionar la operación de 3 embalses.

- Subcuenca río Santa Lucía

La Dirección Nacional de Hidrografía considera implementar una red telemétrica con un número aún no especificado de estaciones.



## Argentina

Para los afluentes a monitorear se tomó de base las estaciones consideradas en el proyecto “Sistema de Pronóstico y Alerta Hidrológico de los ríos Paraná, Paraguay e Uruguay”, elaborado en el marco del Programa de Protección contra Inundaciones del Ministerio de Infraestructura y Vivienda - Unidad Central de Prestamos con Financiación Externa. Año 2001.

### ESTACIONES EN AFLUENTES

RIO	ESTACION	Prov.	LAT	LON	VAR	AC	Estac Actual
Pilcomayo	Fortín No.Pilcomayo	FOR	23 51	60 52	HP	III	
Pilcomayo	Cruce RP 28	FOR	24 00	60 02	HP	III	
Ao. El Rey	RP 98-s	SFE	29 59	59 45	HP	I	1
Salado	RP 39	SFE	29 50	60 44	HP	I	
Salado	RP 70	SFE	31 23	60 54	HP	I	1
Saladillo (N)	RP 62	SFE	31 02	60 19	HP	I	1
Ao. Colastiné	Autop.S.Fe-Rosario	SFE	32 01	60 59	HP	I	1
Carcarañá	RP 10	SFE	32 41	60 51	HP	II	1
Saladillo	RP A012 (RPrpv/ 18)	SFE	33 04	60 49	HP	I	1
Sta. Lucía	RP 120	COR	29 00	59 06	HP	I	1
Barrancas	Paso La Llana	COR	29 58	58 49	HPTH	II	1
Ao. Ávalos	RP 23	COR	29 36	58 38	HPTH	II	
Ao. M.Grande	RP 23	COR	29 22	58 37	HPTH	II	
Corrientes	Paso Lucero	COR	29 00	58 33	HPTH	II	1
Ao. Batel	Paso Cerrito	COR	29 11	58 50	HPTH	II	1
Corrientes	Los Laureles	COR	29 45	59 12	HPTH	II	1
Guayquiraró	Paso Juncué	COR	30 21	59 15	HP	I	1
Aguapey	La Sirena	COR	28 24	56 31	HP	II	1
Miriñay	Paso Ledesma	COR	29 50	57 41	HP	II	1
Ao. Feliciano	Paso Medina	ERI	30 55	59 33	HP	II	1
Ao. Nogoyá	Nogoyá	ERI	32 25	59 47	HPTH	I	1
Ao. Nogoyá	Boca Ao. Nogoyá	ERI	32 50	59 51	HPTH	II	
Guauguay	Paso Duarte	ERI	31 08	58 45	HPTH	II	
Guauguay	Paso de la Laguna	ERI	31 48	59 07	HPTH	II	1
Guauguay	Rosario del Tala	ERI	32 19	59 04	HPTH	I	1
Guauguay	Paso de Alonso	ERI	33 06	59 16	HPTH	I	1
Guauguay	Puerto Ruiz	ERI	33 13	59 22	HPTH	II	2
Gchú	Ruta 130	ERI	32 08	58 30	HPTH	II	1
Gchú	Ruta 39	ERI	32 34	58 31	HPTH	II	1
Gchú	Ruta 14	ERI	33 01	58 30	HPTH	I	1
Feliciano	Ruta 28	ERI	30 05	58 45	HPTH	I	

### VARIABLES (columna “VAR”)

- H: Sensor limnimétrico
- P: Sensor pluviométrico
- V: Sensor de viento
- T: Sensor de temperatura
- H: Sensor de humedad relativa



PROGRAMA MARCO PARA LA GESTION SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DE LA CUENCA DEL PLATA, EN RELACION CON LOS EFECTOS HIDROLÓGICOS DE LA VARIABILIDAD Y EL CAMBIO CLIMATICO

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

Calidad del acceso a la estación propuesta (columna “AC”)

I: Bueno. Fácil acceso para control y mantenimiento.

II: Regular. Algún condicionante local o distancia desde poblado importante.

III: Malo. Es dificultosa la inspección diaria.

Estaciones Actuales (columna “Estac. Actual”)

1. Estaciones de la Subsecretaria de Recursos Hídricos
2. Estaciones de la Dirección Nacional de Vías Navegables



**CIC**

PROGRAMA MARCO PARA LA GESTION  
SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS  
HÍDRICOS DE LA CUENCA DEL PLATA,  
EN RELACION CON LOS EFECTOS  
HIDROLÓGICOS DE LA VARIABILIDAD Y EL  
CAMBIO CLIMATICO

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

## II- Manejo y Planes de Contingencia

Acción II.1

**Sistema de Predicción Hidroclimática de la Cuenca del Plata y adaptación a los efectos hidrológicos de la variabilidad**



PROGRAMA MARCO PARA LA GESTION  
SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS  
HÍDRICOS DE LA CUENCA DEL PLATA,  
EN RELACION CON LOS EFECTOS  
HIDROLÓGICOS DE LA VARIABILIDAD Y EL  
CAMBIO CLIMATICO

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

## ACCIÓN: II.1

### SISTEMA DE PREDICCIÓN HIDROCLIMÁTICA

### TEMA: MANEJO Y PLANES DE CONTINGENCIA FRENTE A EVENTOS EXTREMOS

Claudia E. Natenzon  
Consultora

INFORME FINAL



## ÍNDICE

	<b>Página</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>2. OBJETIVO DEL COMPONENTE</b>	<b>3</b>
<b>3. MARCO CONCEPTUAL Y METODOLÓGICO</b>	<b>3</b>
<b>4. UBICACIÓN</b>	<b>6</b>
<b>5. ACTIVIDADES DEL COMPONENTE</b>	<b>6</b>
<b>6. METAS Y PRODUCTOS ESPERADOS</b>	<b>7</b>
<b>7. LINEA DE BASE Y BENEFICIOS IDENTIFICADOS</b>	<b>8</b>
7.1 <u>Línea de Base</u>	<b>8</b>
7.2 <u>Beneficios Identificados</u>	<b>14</b>
<b>8. CRONOGRAMAS DE EJECUCIÓN</b>	<b>15</b>
<b>9. EJECUTORES PRE-IDENTIFICADOS (por actividad)</b>	<b>15</b>
<b>10. COSTOS Y FINANCIAMIENTO</b>	<b>16</b>
<b>11. RECURSOS ASOCIADOS Y ESTIMACIÓN DE CONTRAPARTE</b>	<b>17</b>
<b>12. IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS Y PROGRAMAS RELACIONADOS</b>	<b>17</b>
<u>Lista de personas, instituciones y organizaciones consultadas o partícipes.</u>	<b>19</b>
<u>Bibliografía</u>	<b>20</b>
<u>Lista de acrónimos</u>	<b>20</b>

## ANEXOS

**Anexo A: Respuestas de los Representantes Nacionales al Requerimiento de Información Realizado por la Consultora en el Taller Temático de Buenos Aires**

**Anexo B: Convenio de cooperación suscrito entre Argentina y Uruguay para prevenir y luchar contra incidentes de contaminación del medio acuático producidos por hidrocarburos y otras sustancias perjudiciales, firmado en Buenos Aires el 16/9/87**

**Anexo C: Cascos Blancos.**

**Anexo D: Protocolo Adicional al Acuerdo Marco sobre Medio Ambiente del MERCOSUR en materia de Cooperación y Asistencia ante Emergencias Ambientales.**



## 1. INTRODUCCIÓN

Esta Componente contemplar la elaboración de Planes de Contingencias transfronterizos que permitan manejar emergencias relativas a extremos hidroclimáticos (inundaciones y sequías) así como otras identificadas como relevantes: incendios de la biodiversidad, episodios de derrame de contaminantes y seguridad en obras de regulación hídrica, principalmente grandes presas.

La elaboración de estos planes de contingencias transfronterizos requiere de información proveniente de las actividades y acciones del PM que identifiquen áreas críticas de la Cuenca compartidas por dos o más países, con amenazas y vulnerabilidades configuradoras de alto riesgo. También requiere insumos de las actividades que producirán mejoras en los sistemas de alerta, tanto vinculados con los extremos hidroclimáticos a corto plazo como aquellas que permitirán anticipar posibles contaminaciones.

Junto con estos insumos, la Componente requiere procesos de coordinación muy ajustado entre las instituciones del sector funcionando en red, contando con un glosario y un marco normativo común, personal entrenado, bases de datos y pautas de monitoreo conjuntos, y programas articulados de comunicación y concientización ciudadana.

## 2. OBJETIVO DEL COMPONENTE

**Objetivo:** Generar actividades y acciones relativas a contingencias para la Cuenca del Plata, que permitan sentar las bases y preparar un plan común multilateral entre los países de la cuenca, en el plazo del Proyecto.

### Objetivos específicos:

1. Establecer códigos comunes en base a definiciones básicas.
2. Diagnosticar el riesgo de los cinco países, identificando peligrosidades y vulnerabilidades.
3. Establecer las articulaciones entre los planes de contingencia nacionales existentes.
4. Establecer planes de contingencia bilaterales para peligros específicos.
5. Sentar las bases para que, a mediano plazo, se construya un programa de contingencias común para toda la cuenca.

## 3. MARCO CONCEPTUAL Y METODOLÓGICO

Para el desarrollo de esta Consultoría se realizó en primer lugar una revisión de la documentación existente en el PM. El Taller Temático realizado en Buenos Aires, en el que participaron representantes de todos los países involucrados, resultó ser un momento central del trabajo. En base a los acuerdos logrados, se solicitó a los países información adicional (Ver en Anexo A respuestas recibidas). La información recibida se complementó con búsquedas en la Web, entrevistas personales o telefónicas con informantes clave y consultas en centros de documentación específicos localizados en Montevideo: MERCOSUR y FREPLATA. Finalmente, durante el Seminario de Validación, llevado a cabo en Curitiba los días 14 y 15 de julio, se realizaron consultas a los representantes de los países de la cuenca presentes para ajustar la información obtenida.



Dos documentos preexistentes desarrollados en el Programa Marco presentan resultados relacionados con las Contingencias: La Visión (elaborada por Tucci, Agosto 2004) y el Análisis/ Diagnóstico transfronterizo (elaborado por Leão Lanna).

En el caso de la Visión, allí se identifican los siguientes problemas principales de la cuenca hidrográfica:

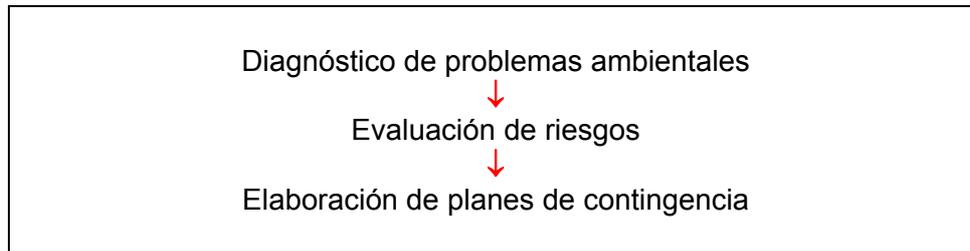
- **Institucionales:** Legislación, reglamentación, fortalecimiento institucional, capacitación, desarrollo de bases de datos, monitoreo.
- **Saneamiento ambiental de las ciudades:** Falta de tratamiento de las aguas servidas, contaminación pluvial e industrial.
- **Agricultura:** Erosión y pérdida de suelo fértil; transporte de agroquímicos y contaminación de vías fluviales
- **Navegación:** Conflicto con aspectos ambientales en áreas críticas (Pantanal) y falta de financiamiento para mejorar el tramo Santa Fe al norte.
- **Biodiversidad de áreas húmedas y pesca:** De importancia intrínseca. Introducción de especies exóticas.
- **Variabilidad climática:** Aumento de la precipitación favoreció a la agricultura y la energía, pero produjo impactos negativos por inundaciones y erosión del suelo. No se conoce bien cómo seguirá este proceso, lo que incorpora incertidumbres aún no consideradas.
- **Inundaciones y sequías:** Inundaciones frecuentes agravadas por ocupación de zonas ribereñas. Las sequías no han sido estudiadas convenientemente.

A su vez, el Diagnóstico Transfronterizo (Lanna, Diciembre 2004) identifica específicamente como contingencias de la Cuenca a los episodios de derrame de contaminantes y la seguridad en grandes presas.

Al considerar este diagnóstico con el Grupo 6 de los Talleres Temáticos realizados en Buenos Aires, se identificaron los siguientes peligros preponderantes en la Cuenca que pueden generar situaciones de emergencia que para ser manejadas requieren planes de contingencia específicos:

- Inundaciones
- Sequías
- Ciclones y otros fenómenos meteorológicos
- Incendios de la biodiversidad
- Episodios de derrame de contaminantes
- Seguridad en obras de regulación hídrica, principalmente grandes presas

El tratamiento moderno de las contingencias toma como marco de referencia un proceso gestión del riesgo, que requiere seguir la siguiente secuencia técnica:



Un **plan de contingencias** se define como un plan estructurado que integra a los recursos humanos y materiales de los organismos del Estado, en forma conjunta con los correspondientes a las empresas privadas vinculadas a cada temática y los riesgos concomitantes. Este tipo de instrumentos permiten dar respuesta rápida y eficiente a incidentes tales como incendios forestales, contaminación por derrames en los ríos o en zonas del litoral marítimo, y rotura de obras hídricas.

En su elaboración es necesario seguir las siguientes pautas:

- Establecer sistemas de organización, recursos humanos, aspectos logísticos y financieros para hacer frente a la crisis.
- Establecer el liderazgo de una autoridad nacional sobre las distintas agencias que intervendrán en cada caso, permitiendo adoptar decisiones rápidas y eficientes
- Obtener cooperación internacional, tanto a nivel de expertos como equipos para hacer frente a grandes siniestros.

El diseño de un plan de contingencias incluye aspectos tales como la identificación de procesos de prevención, la planificación de acciones para la Contingencia, el salvamento y la lucha contra la Contingencia, y los aspectos administrativos que deben cumplirse en la respuesta a cada contingencia. Un plan de contingencias debe incluir los siguientes contenidos:

- Objetivo del Plan, ámbito de aplicación
- Organización: niveles de respuesta, recursos humanos, recursos materiales
- Determinación de Riesgos
- Planificación de la Respuesta
- Operaciones de Respuesta: Fases de alerta, evaluación, ejecución, monitoreo y mitigación.
- Comunicaciones e Informes
- Aspectos Logísticos
- Aspectos Financieros
- Capacitación y Adiestramiento
- Relaciones con la Comunidad
- Convenios y acuerdos
- Cartografía y croquis de las zonas de afectación
- Criterios para la operatoria y la finalización de tareas
- Lista de teléfonos de interés

Un plan de contingencias es un instrumento muy preciso, de acción inmediata para la coordinación de acciones entre instituciones y personas, por lo cual requiere no sólo de un diseño detallado *previo* a la ocurrencia de cualquier accidente o catástrofe y actualizaciones permanentes, sino de ejercicios de simulación para que quienes están involucrados y son



responsables puedan actuar con la mayor eficiencia posible y sin improvisaciones en el momento que ello sea requerido.

Es importante señalar que los planes de contingencia recurren y utilizan los recursos existentes en cada momento. Si bien es importante contar con nueva información y nuevos conocimientos, no es necesario esperar estas novedades sino que resulta posible avanzar en la actualidad con sus propuestas sobre las cuales ir incorporando nuevos aportes.

#### 4. UBICACIÓN

Las actividades se desarrollarán para las naciones de la Cuenca en su conjunto, especificadas luego a través de la identificación de contingencias particulares ubicadas en zonas transfronterizas específicas.

#### 5. ACTIVIDADES DEL COMPONENTE

Las **actividades** que esta componente se proponen desarrollar en el transcurso de los cinco años del Proyecto para cumplir con los objetivos previstos son las siguientes:

1. Diagnosticar los riesgos de los países de la Cuenca con códigos comunes.
2. Fortalecer las instituciones, elaborando un marco conceptual regional para llegar a lo nacional. En este punto, para producir sinergias entre las distintas situaciones nacionales se propone implementando las siguientes acciones:
  - 2.1. Organizar una red transfronteriza, con definición y consolidación de puntos focales nacionales, y establecimiento de un plan de cooperación técnica horizontal.
  - 2.2. Adecuar el marco normativo y la legislación al conjunto de contingencias de la Cuenca.
  - 2.3. Capacitar al personal y los funcionarios responsables de resolver las contingencias.
3. Disponer de base de datos y pautas de monitoreo comunes.
4. Establecer acuerdos de cooperación específicos para contingencias.
5. Establecer planes de contingencia específicos para los países de la Cuenca
6. Mejorar los programas de concientización y comunicación ciudadana existentes.

Existe una interrelación importante entre las actividades. En particular, la Actividad 2.1 se evidencia como matriz de interrelaciones a partir de la cual será posible desarrollar todas las demás actividades con un menor costo y mayores alcances.



## 6. METAS Y PRODUCTOS ESPERADOS

Las **metas** y los **productos** que se espera obtener de las actividades planteadas son los siguientes:

- Con la finalidad de establecer un lenguaje común a ser utilizado en el diagnóstico de los riesgos compartidos por los países de la cuenca, se espera producir un **glosario** de definiciones básicas comunes.
- Para establecer planes de contingencia específicos se espera lograr un diagnóstico con la **caracterización de riesgos compartidos**. En este punto será necesario contar con insumos provenientes de otras actividades cuyos productos del PM, según se detalla en el ítem 12 de este Informe.
- A fin de poder llevar a cabo estas actividades, desarrollar el PM y sentar las bases para sostenibilidad de estas acciones en el tiempo, se pretende producir un **fortalecimiento institucional** de las organizaciones vinculadas al tema.
- En este sentido, la instalación de una **Red Institucional Transfronteriza** que quede funcionando luego de finalizado el Proyecto, constituye tanto un producto en sí misma como el eje de articulación del resto de los productos esperados.
- La construcción de una base de datos común sobre **legislación** nacional y regional disponible será una herramienta necesaria para adecuar los planes de contingencia transfronterizos a la normativa vigente.
- También es importante contar con personal entrenado y actualizado para llevar a cabo las tareas comunes, para lo cual será necesario elaborar e implementar **programa de capacitación continua** para el manejo de contingencias de la Cuenca.
- En el mismo sentido, la construcción de una base de datos que recopile y sistematice toda la **información sectorial** existente es central para poder recoger la **experiencia histórica** de los países de la Cuenca y ponerlos al servicio de los planes específicos que se desarrollen.
- Para establecer un control compartido de la ejecución de planes de contingencia transfronterizos, resulta imprescindible producir un **sistema de monitoreo sectorial común** a los países de la Cuenca.
- Todas las acciones mencionadas deberán estar respaldadas por **acuerdos bilaterales y multilaterales de cooperación**.
- Para disminuir los impactos y prevenir daños, se producirán **planes de contingencia específicos** (bilaterales o multilaterales), preparados y listos para ser implementados cuando cada peligro se presente.
- Finalmente, estas actividades no tienen sentido ni efectividad si el público no conoce los peligros a los cuales está expuesto, y las acciones que debe implementar en cada caso particular, por lo cual deben producirse **planes de comunicación** al público, divulgación y concientización sobre contingencias específicas. A la vez, resulta conveniente que tanto los funcionarios y técnicos responsables como la población que potencialmente puede verse afectada realicen ejercicios de simulación o simulacros que los entrene para dar una respuesta efectiva en situaciones en las cuales cada peligro se haga efectivo.



## 7. LINEA DE BASE Y BENEFICIOS IDENTIFICADOS

### 7.1. Línea de Base

En este punto se brinda un panorama de la situación institucional actual del sector en lo que hace al nivel nacional de los países, a las relaciones bilaterales y a las relaciones multilaterales. Este punto ha sido elaborado a partir de la información provista por los delegados nacionales al Taller Temático de Buenos Aires, complementada con los relevamientos realizados en entrevistas y vía electrónica.

#### 7.1.1. Informes Nacionales

##### 7.1.1.a Argentina

Las instituciones argentinas con responsabilidad directa en la atención de contingencias son la **Dirección Nacional de Protección Civil (DNPC)** y el **Sistema Federal de Emergencias (SIFEM)**, dentro del Ministerio del Interior. En situaciones de emergencia el SIFEM está autorizado a convocar y trabajar en interacción con una multiplicidad de instituciones del organigrama nacional, que son denominados Organismos de Base del SIFEM.

La legislación que regula estas instituciones y sus actividades son:

- Decreto-Ley 6250/58, de Defensa Antiaérea Pasiva, ratificado por Ley 14.467.
- Ley 14.467/58-Ratificación de decretos-leyes del Gobierno provisional
- Decreto Ley 6250/58
- Ley 23554/88-Defensa Nacional.
- Ley 24059/91 de Seguridad Interior.
- Decreto 270/92 Establece el organismo que coordinará la respuesta federal ante emergencias.
- Decreto 1410/96, aprueba la estructura organizativa del Ministerio del Interior
- Decreto 1250/99, de creación del Sistema Federal de Emergencias (SIFEM).

En relación a la gestión de Emergencias, SIFEM posee un acuerdo marco con la CONAE relativa al uso de información satelital. El SIFEM es el organismo argentino autorizado a activar la Carta Internacional sobre el Espacio y las Grandes Catástrofes (CHARTER), carta a la cual CONAE adhirió en julio de 2003. Esta iniciativa involucra también a la Agencia Espacial Europea (ESA), el Centro de Estudios Espaciales (CNES) de Francia, la Agencia Espacial Canadiense (CSA), el Organismo Espacial de la India (ISRO) y la Administración Nacional del Océano y la Atmósfera (NOAA) de los Estados Unidos de América; y tiene por objeto facilitar el acceso a información satelital en situaciones de emergencias naturales y/o causadas por el hombre.

Si bien la Defensa Civil tiene una larga tradición en el país, los sucesivos cambios de pertenencia ministerial ocurridos desde 1996 no le han permitido afianzarse en el desarrollo de programas y proyectos, contando en la actualidad con un número bajo de personal y una partida presupuestaria reducida. Sus relaciones transfronterizas se han formalizado solamente con Chile, y también por acuerdo con Perú.

Ver más detalles en Anexo A, en el informe enviado por la representación argentina al Taller Temático.

##### 7.1.1.b Bolivia



Se ha identificado que el sector institucional que maneja los temas relativos a Contingencias o Emergencias es el Ministerio de Defensa Nacional bajo el área de Gestión de Riesgos y Desastres. Realiza estas tareas en vinculación con el Ministerio de Desarrollo Sostenible, dentro del cual está la Dirección de Medio Ambiente:

El Área de Gestión de Riesgos y Desastres, se encarga de:

- Promover la capacidad en las Unidades Militares para liderar las acciones de atención de emergencias.
- Promover la cultura de la prevención de desastres en coordinación con las comunidades y municipios.
- Realizar actividades dirigidas a la reducción de riesgos.

El Área de Medio Ambiente se encarga de:

- Evitar la depredación y degradación de los ecosistemas.
- Realizar actividades dirigidas a la defensa del medio ambiente.
- Capacitar al personal de las FF. AA. en el uso racional de los suelos y bosques.
- Promover y participar en programas y proyectos múltiples que tienda a la forestación y reforestación de bosques.

#### 7.1.1.c Brasil

La información que aquí se brinda fue obtenida de la página web de la institución brasileña encargada de contingencias ([www.defesacivil.gov.br](http://www.defesacivil.gov.br)): la Secretaría Nacional de Defensa Civil, ubicada en el ámbito del Ministerio de Integración Nacional. La SEDEC es el órgano central del SINDEC – Sistema Nacional de Defensa Civil, sistema responsable de la coordinación de las acciones de defensa civil en todo el territorio nacional.

Sus objetivos son reducir desastres, incluyendo acciones de prevención, preparación para emergencias y desastre, respuesta a los desastres y reconstrucción. Trabajo en forma multisectorial y en los tres niveles de gobierno: federal, estatal y municipal, con amplia participación de la comunidad.

Todas las instituciones que componen el SINDEC tienen atribuciones, pero la actuación del órgano municipal de defensa civil, la COMDEC - Coordinadora Municipal de Defensa Civil es considerada de importancia central, teniendo en cuenta que los desastres ocurren en los municipios.

Los diversos desastres naturales, humanos y mixtos han sido tipificados mediante de la CODAR – Codificación de Desastres, Amenazas y Riesgos, aprobada por el Consejo Nacional de Defensa Civil. Según el SEDEC, los desastres naturales que prevalecen en Brasil por regiones son:

- Región Norte: incendios forestales e inundaciones;
- Región Nordeste: sequías e inundaciones;
- Región Centro-Oeste: incendios forestales;
- Región Sudeste: deslizamientos e inundaciones;
- Región Sur: inundaciones, vendavales y granizo.

El sistema brasileño de defensa civil está compuesto por las siguientes instituciones:

**Organización Superior:** Consejo Nacional de Defensa Civil - CONDEC, responsable de la formulación y deliberación de políticas y directrices del Sistema.



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

PROGRAMA MARCO PARA A GESTÃO  
SUSTENTAVEL DOS RECURSOS HÍDRICOS  
DA BACIA DO PRATA, CONSIDERANDO OS  
EFEITOS HIDROLOGICOS DECORRENTES  
DA VARIABILIDADE E MUDANÇAS  
CLIMATICAS

**Organización Central:** Secretaria Nacional de Defensa Civil - SEDEC, responsable de la articulación, coordinación y supervisión técnica del Sistema;

**Organizaciones Regionales:** Coordinaciones Regionales de Defensa Civil - CORDEC, u organismos correspondientes, localizadas en las cinco macroregiones geográficas de Brasil y responsables de la articulación y coordinación del sistema en el nivel regional;

**Organizaciones Estatales:** Coordinaciones Estatales de Defensa Civil - CEDEC u organismos correspondientes, Coordinación de Defensa Civil del Distrito Federal o instituciones correspondientes, responsables de la articulación y coordinación del Sistema en el nivel estatal;

**Organizaciones Municipales:** Coordinaciones Municipales de Defensa Civil - COMDEC u organizaciones correspondientes y Núcleos Comunitarios de Defensa Civil - NUDEC, o entidades correspondientes, responsables de la articulación y coordinación del Sistema en el nivel municipal;

**Organizaciones Sectoriales:** Organizaciones de la administración pública federal, estatal, municipal y del Distrito Federal, que se articulan con las instituciones de coordinación, con el objetivo de garantizar una actuación sistémica; y

**Organizaciones de Apoyo:** Instituciones públicas y entidades privadas, asociaciones de voluntarios, clubes de servicios, organizaciones no gubernamentales y asociaciones de clase y comunitarias, que apoyan a las demás organizaciones integrantes del Sistema.

La normativa que rige el sector ha sido actualizada por Decreto 5.376, del 17/02/2005. Tiene gran importancia como referencia el documento de "Política Nacional de Defensa Civil", aprobado por el CONDEC según Resolución Nº 2, del 12 de diciembre de 1994.

Instituciones específicas que apoyan la defensa civil en Brasil son:

- El CENAD – Centro Nacional de Gerenciamiento de Riesgos y Desastres;
- El Sistema de Alerta y Alarma, que está en proceso de desarrollo.
- El SIPRON - Sistema de Protección al Sistema Nuclear Brasileño.

Una institución especial es la RENER - Red Nacional de Emergencia de Radioaficionados, creada en el 2001 con el objetivo de suplantar los medios de comunicación usuales cuando ellos no pudieran ser accionados en razón de situaciones de desastre, emergencia o calamidad pública.

Teniendo en cuenta que la ocurrencia y la intensidad de los desastres depende mucho del grado de vulnerabilidad de los escenarios en donde dichos desastres ocurren, y de las comunidades afectadas más que de la magnitud de los eventos adversos, el SEDEC ha tipificado las situaciones de emergencia a los fines de su declaración oficial, en "Situación de Emergencia" y "Estado de Calamidad Pública". Los criterios utilizados son la intensidad de los daños (humanos, materiales destruidos o damnificados, y ambientales), junto con la ponderación de los perjuicios (económicos y sociales). También se toman en cuenta criterios agravantes, tales como la ocurrencia de desastres secundarios, la falta de preparación de la administración local y el grado de vulnerabilidad del escenario y de la comunidad. De esta manera se han establecido cuatro niveles de desastres: I. De pequeña intensidad o accidentes, II. De mediana intensidad, III. De gran intensidad, y IV. De muy grande intensidad.

Brasil ha desarrollado una serie de procedimientos muy detallados para decretar la situación de desastre, actuar en la prevención y durante la emergencia, y proceder a la recuperación y reconstrucción luego del evento. Está previsto y reglamentado que se disponga de recursos



federales para llevar a cabo acciones de defensa civil en caso de Emergencias o de Calamidad Pública, formando parte de un Programa de Respuesta a los Desastres para el socorro y la asistencia de personas afectadas por desastres, rehabilitación de los lugares afectados y recuperación de daños causados por los desastres. También puede haber liberación de recursos federales para acciones de prevención a fin de evitar que el desastre ocurra.

Partidas presupuestarias efectivas forman parte del Presupuesto Nacional, para llevar a cabo programas y acciones específicas de defensa civil en el período 2004 – 2007:

- Programa de prevención para emergencias y desastres: Apoyo a los organismos especializados de combate de siniestros, apoyo a obras preventivas de desastres, capacitación de agentes de la defensa civil, CENAD;
- Brasil Patrimonio Cultural: Apoyo a la protección del patrimonio histórico nacional contra desastres;
- Programa de respuesta a los desastres: Socorro y asistencia a personas afectadas por desastres, rehabilitación de los escenarios de desastres, recuperación de daños causados por desastres.

No se ha encontrado en la página web información actualizada sobre convenios con otros países de la Cuenca para la atención de emergencias transfronterizas ni fuentes de financiamiento internacionales vinculados a proyectos y programas específicos.

#### *7.1.1.d Paraguay*

Las contingencias son manejadas por el Comité de Emergencia Nacional, creado por el Poder Ejecutivo en virtud del Decreto N° 6088 del 8 de junio de 1990. Posteriormente, se ratificó dicha creación en virtud de la promulgación de la Ley N° 153 "Que crea el Comité de Emergencia Nacional" del 14 de abril de 1993.

A través de la cooperación internacional, este CEN obtuvo préstamos para la implementación de los siguientes Proyectos:

- Proyecto de Desarrollo Privado y Emergencia del Niño. Financiado por el Banco Mundial.
- Proyecto de Zonificación de Areas Inundables del Río Paraguay. Financiado por FONPLATA.
- Programa de Emergencia y Rehabilitación de Infraestructura. Financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Proyecto de Fortalecimiento Institucional del Comité de Emergencia Nacional. Financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI).

El CEN tiene varios proyectos en desarrollo con financiamiento externo:

- Parte B del Proyecto de Desarrollo Privado y Emergencia del Niño. El Proyecto será posible gracias a un crédito otorgado por el Banco Mundial, con el fin de prevenir y mitigar los efectos del fenómeno "El Niño", mejorando los recursos del Comité de Emergencia Nacional y las demás entidades relacionadas al tratamiento de casos de emergencia.
- Programa de Emergencia y Rehabilitación de Infraestructura. El mismo cuenta con el apoyo financiero del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), con el objetivo general de contribuir a mitigar los riesgos y dificultades que esta afrontando la población afectada directa o indirectamente por las pérdidas económicas de las zonas inundadas o que han quedado aisladas por los deterioros producidos en la infraestructura de transporte.
- Proyecto de Zonificación de Areas Inundables del Río Paraguay. Este Proyecto cuenta con el apoyo económico de FONPLATA.



PROGRAMA MARCO PARA LA GESTION SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS HIDRICOS DE LA CUENCA DEL PLATA, EN RELACION CON LOS EFECTOS HIDROLÓGICOS DE LA VARIABILIDAD Y EL CAMBIO CLIMATICO

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

- Proyecto de Fortalecimiento Institucional del Comité de Emergencia Nacional. El Proyecto será financiado con los aportes de la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI). El objetivo general es el de fortalecer institucionalmente al CEN para lograr un mejor cumplimiento de sus funciones.

Ver más detalles en Anexo A, en el informe enviado por la representación paraguaya al Taller Temático.

#### 7.1.1.e Uruguay

El Decreto No. 371/95 del Poder Ejecutivo de Uruguay estructura el Sistema Nacional de Emergencia (SNE). En 2002 diseñó una Estrategia de “Gestión de Riesgos” para su desarrollo y fortalecimiento.

Si bien las autoridades del Sistema mantienen relaciones con los demás países a través de su participación en el Sub Grupo N° 6 del MERCOSUR, manifiestan no haber realizado acciones transfronterizas.

Otras actividades y proyectos internacionales son

- Acuerdo con la Comisión Nacional de Actividades Espaciales de la República Argentina, con la finalidad de recibir Imágenes e Información Satelital “en línea” para la alerta y monitoreo de Incendios Forestales. Está en proceso de desarrollo un sistema similar para las inundaciones.
- El Sistema Nacional de Emergencia integra la Red ARCE, como país cofundador de la Asociación Iberoamericana de Organismos Gubernamentales de Defensa y Protección Civil.
- Se está desarrollando un Plan Estratégico de fortalecimiento del sistema en convenio con el Programa HAP (Humanitarian Assistance Program) del Gobierno de los Estados Unidos de América.

Ver más detalles en Anexos A, en el informe enviado por la representación argentina al Taller Temático.

#### 7.1.2. Bilaterales

- Argentina – Uruguay: Acuerdo con CONAE para la provisión de imágenes satelitales.
- Argentina – Uruguay: En el marco del Tratado del Río de la Plata, manejo conjunto de emergencias ambientales. Convenio de Cooperación entre la República Oriental del Uruguay y la República Argentina para prevenir y luchar contra incidentes de contaminación del medio acuático producidos por hidrocarburos y sustancias perjudiciales, suscrito en la ciudad de Buenos Aires, el 16 de setiembre de 1987. Refrendado por Ley N° 16.272 de la República Oriental del Uruguay, y por Decreto 3.643/90 del Poder Ejecutivo Argentino.

#### 7.1.3. Multilaterales

La instancia multilateral con mayor desarrollo y pertinencia en el tema es la del Sub Grupo N° 6 Medio Ambiente, del MERCOSUR, creado en 1995 (Declaración de Taranco). En aquella oportunidad la agenda de temas puestos a consideración del Sub Grupo no incluían el de contingencias o emergencias ambientales.

En el Acuerdo Marco sobre Medio ambiente del MERCOSUR, firmado en Asunción el 22 de junio de 2001, una de las acciones que los Estados Partes se comprometen a implementar



fue la de "...brindar, en forma oportuna, información sobre desastres y emergencias ambientales que puedan afectar a los demás Estados Partes, y cuando fuere posible, apoyo técnico y operativo" (Art. 6º, punto k). A partir de este momento el tema fue motivo de discusión permanente, hasta llegar a desarrollar un Protocolo adicional en materia de cooperación y asistencia ante Emergencias Ambientales aprobado por Decisión N° 14/04, documento que tiene una duración indefinida y entrará en vigor 30 días después del depósito del cuarto instrumento de ratificación que debe ser producido por los países miembro (Art. 11).

En particular, esta Decisión tiene como Anexo un formulario denominado "Notificación de Emergencia Ambiental/ Solicitud de Asistencia Internacional", en el cual se establecen: personas/ instituciones entre las cuales se realiza la notificación, ubicación del incidente, tipo de emergencia, detalles de accidentes tecnológico/ industriales/ químicos y de los desastres naturales con efectos ambientales, efectos producidos, tipos de intervención, asistencia internacional solicitada y acciones de coordinaciones previas.

La Decisión ha sido firmada por el Consejo del Mercado Común, en Puerto Iguazú, el 7/VII/04, pero ninguno de los países ha realizado aún el correspondiente depósito de su ratificación. Por su importancia como antecedente de este tema, se agrega el Protocolo mencionado como Anexo D.

#### **7.1.4. Otras**

Existe una organización internacional, Cascos Blancos, originada en una iniciativa argentina y tomada tanto por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 1994 como por la OEA en 1998, vinculada a la atención de catástrofes (además de atender consecuencias de coyunturas de colapso económico y social que hayan generado problemas de carácter permanente) como organismo especializado en asistencia humanitaria, constituyendo una herramienta válida para acciones de política exterior basadas en los principios de solidaridad, cooperación, participación y humanitarismo y contribuye a desarticular situaciones de tensión o conflicto (ver más detalles en Anexo D). En Argentina, esta iniciativa se encuentra ubicada en la Secretaría de Asistencia Internacional Humanitaria "Cascos Blancos", dentro del Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto.

En este sentido, por su carácter internacional la organización de Cascos Blancos presenta aspectos positivos que la hacen interesante para ser incorporada en el diseño de planes de contingencia transfronterizos e involucrada en las actuaciones en casos en que se desencadenaran dichas contingencias.

#### **7.1.5. Síntesis**

En síntesis, aún cuando históricamente se han producido en la Cuenca contingencias, accidente y catástrofes de diversa índole, su abordaje institucional aún se encuentra en elaboración. Los países presentan una situación heterogénea en cuanto a la cualificación y cantidad de recursos humanos especializados y de recursos financieros disponibles para desempeñarse en el sector, y –hasta donde hemos podido avanzar en el conocimiento del tema– las relaciones bilaterales tienen escasos avances en cuanto a instrumentos operativos de aplicación.



Como iniciativas bilaterales, de las múltiples que se han identificado (Ver punto 12, más abajo) el Convenio de Cooperación del Río de la Plata existente desde la década de 1990 en relación al manejo conjunto de contingencias ambientales por incidentes de contaminación en el medio acuático producidos por hidrocarburos y sustancias perjudiciales entre Argentina y Uruguay es una de las más significativas.

Es en el ámbito multilateral donde se ha establecido en los últimos años acciones concretas que evidencian la preocupación relativa a la ocurrencia de emergencias ambientales: En el Sub Grupo de Trabajo N° 6 del MERCOSUR se ha incorporado el tema a la Agenda en el 2001, y durante el 2004 los Países Parte han aprobado formalmente un Protocolo para establecer una estrategia común para el manejo de contingencias ambientales, estrategia que está en vías de concreción.

Finalmente, se conoce que existen planes de contingencias desarrollados para *ciudades* localizadas en la cuenca frente a peligros específicos, tal como el de Resistencia para inundaciones (Jorge Pilar, Seminario de Validación, comentario personal). De igual forma, podría haber planes de contingencia desarrollados por unidades político-administrativas intermedios (*estados, provincias o departamentos*) que no han sido identificados en esta oportunidad. La misma consideración puede hacerse respecto a planes de contingencia específicos en relación a la seguridad de *grandes presas*. Todos estos planes de contingencias desarrollados para situaciones particulares frente a peligros específicos deberán ser relevados y considerados exhaustivamente durante el desarrollo del Proyecto, incluso respecto a situaciones de amenaza a la *salud pública* originados en o transportados por los sistemas hídricos que conforman la Cuenca .

## **7.2. Beneficios Identificados**

En términos generales, todas las acciones que apuntan a mejorar la respuesta frente a contingencias para prevenir, disminuir y mitigar impactos, pérdidas de vidas y bienes colectivos y privados resultan beneficios directos de las acciones incluidas en esta actividad para sociedades locales específicas, no solo aquellas ubicadas a ambos lados de la frontera sino también aquellas que se encuentran en el interior de los territorios nacionales pero que reciben los impactos de procesos generados en otros territorios a distancias considerables.

Como se ha señalado en el apartado anterior, el sector no tiene en los países de la Cuenca un desarrollo homogéneo. Al mismo tiempo, es claro que las relaciones regionales en la materia están atrasadas en relación a los problemas existentes. El aporte del PM al sector podría significar un cambio en esta trayectoria, de apoyo convergente con las iniciativas desarrolladas en el seno del MERCOSUR, generando una situación de *base mínima* en relación a acuerdos básicos y planes bilaterales y multilaterales específicos de contingencias, situación que permitiría a las instituciones nacionales asociadas en red dentro de la Cuenca obtener fondos adicionales de instituciones internacionales a los cuales en este momento resulta difícil acceder por falta de personal capacitado, información y diagnósticos.



## 8. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

A continuación se incluye la Tabla 8-1, en la cual se detalla un cronograma de actividades y tareas necesarias para desarrollar esta Componente.

Tabla 8-1: Cronograma de Actividades/Componentes

Actividad/ Tarea	Años/ Trimestres	Cronograma de Actividades																			
		Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Diagnosticar riesgos con códigos comunes*		■	■	■	■	■	■	■	■												
2. Fortalecer las instituciones		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2.a Organizar red y plan de cooperación técnica horizontal		■	■	■	■	●	●														
2.b Adecuar normativa y legislación		■	■			■	■	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2.c Capacitar personal.								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
3. Disponer de bases de datos y pautas de monitoreo comunes								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
4. Establecer acuerdos de cooperación entre dos o más países						●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
5. Diseñar y establecer planes de contingencias específicos								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
6. Establecer programas de concientización y comunicación.																		■	■	■	■

\*: Para esta actividad se requieren insumos de otras acciones del PM. Ver detalles en el Item 12.

Referencias:



Actividad acotada



Actividad permanente

## 9. EJECUTORES PRE-IDENTIFICADOS (por actividad)<sup>1</sup>

Dado que el grupo reunido en el Taller Temático de Buenos Aires se encontraba por primera vez en relación al PM, y que gran parte de los representantes nacionales tenían un perfil técnico, sin capacidad de decisión política sobre el manejo de los recursos (de personal y presupuestarios), no fue posible identificar en esa oportunidad oficialmente a los ejecutores de cada actividad. Al mismo tiempo todos han manifestado en entrevistas personales o por

<sup>1</sup> La lista de ejecutores identificados en ningún caso será limitante o excluyente para la ejecución



escrito que sus organismos no cuentan en la actualidad con recursos adicionales a los de las ejecuciones presupuestarias anuales para aplicar al desarrollo de esta actividad, pues han tomado conocimiento de la misma recién en esa oportunidad. Sin embargo, del análisis realizado sobre el sector surgen como ejecutoras naturales las instancias institucionales señaladas en el apartado 7.1.: SIFEM y PC en Argentina; SEDEC en Brasil; Ministerio de Defensa Nacional de Bolivia; CEN en Paraguay; SNE en Uruguay. La mayoría de estas instituciones ya tiene un ámbito de encuentro en el Sub Grupo N° 6 del MERCOSUR, instancia institucional con la cual resulta imprescindible interactuar.

Junto a ellas, se han identificado de manera preliminar tres instancias académicas que cuentan con programas de investigación y cursos vinculados a la atención de contingencias y desastres: La Universidade do Estado de Santa Catarina (en Florianópolis, Brasil), la Universidad de Asunción, la Universidad de la República (Uruguay), la Universidad de Buenos Aires (Argentina), la Universidad Nacional del Litoral (en Santa Fe, Argentina) y FLACSO Programa Buenos Aires (Argentina).

Deberán incluirse, además, las instituciones de los países vinculadas a la defensa del ambiente, particularmente aquellas con misiones y funciones para el rescate de la flora y la fauna autóctonas en situaciones de emergencia (ver instituciones identificadas en la componente de Biodiversidad).

Finalmente, dado el carácter oficial que tiene la implementación de los planes de contingencia transfronterizos, la participación de las respectivas Cancillerías resultará imprescindible a fin de establecer acuerdos y tratados entre las naciones de la Cuenca.

## 10. COSTOS Y FINANCIAMIENTO

Durante el Taller Temático de Buenos Aires el grupo identificó una serie de costos asociados al desarrollo del programa elaborado, que luego fueron ajustados en función de valores acordes a la planificación del PM:

- Realización de reuniones anuales de los miembros de la red durante los cinco años de Proyecto. Se requiere la presencia de dos representantes por país durante dos días, lo que representa un costo de US\$ 1.000 por persona. El costo total de la actividad asciende a: US\$ 50.000.
- Adquisición de 10 equipos informáticos (pc de escritorio y periféricos) para las instituciones nacionales a cargo del Proyecto. El costo total asciende a US\$ 30.000.
- Mantenimiento técnico de los equipos informáticos, adquisición de software y sus actualización, y construcción de bases de datos en SIG. Costo total: US\$ 57.500.
- Contratación de Consultorías para preparación de: a) Estado de la cuestión y marco conceptual; b) Bases metodológicas para el trabajo en común; c) Diseño de base de datos y pautas comunes de monitoreo. Costo total calculado: US\$ \$40.000.
- Publicación de documentos varios para divulgar resultados en áreas de riesgo transfronterizo identificadas, con un costo de us\$ 3.000 por país por año. Costo total: US\$ 10.000.



**En consecuencia el valor a cubrir con financiamiento proveniente del PM asciende a US\$ 187.500 (ciento ochenta y siete mil quinientos dólares estadounidenses).**

Otros costos a cubrir con fondos adicionales son: US\$ 95.000 para reuniones nacionales; US\$ 150.000 para incorporación de investigadores, becarios o pasantes; y US\$ 170.000 para cursos de capacitación del personal, campañas de concientización de la población e implementación de simulacros.

Los participantes del Taller Temático de Buenos Aires señalaron la existencia de posibles financiamientos internacionales complementarios al solicitado al PM: Decenio Internacional de los Desastres, Red Iberoamericana Arce (on line), HUB de los Estados Unidos, y otros de la Unión Europea. Las instituciones nacionales del sector no pueden obtener actualmente financiamientos de este tipo por carece de proyectos y herramientas tales como las que se plantea desarrollar en esta propuesta. En este sentido, el financiamiento del Programa Marco funcionaría como estímulo y disparador, para iniciar el desarrollo de esta componente en la Cuenca.

## 11. RECURSOS ASOCIADOS Y ESTIMACIÓN DE CONTRAPARTE

Los organismos nacionales mencionados en el punto 9 no cuentan en la actualidad con recursos adicionales a los de las ejecuciones presupuestarias anuales. Una estimación preliminar permite apreciar que durante los cinco años del PM se podrá disponer de US\$ 30.000 en concepto de salarios de funcionarios a cargo del proyecto; US\$ 15.000 por uso de oficinas en las cuales llevar a cabo las actividades; US\$ 5.000 para comunicaciones y gastos de funcionamiento; US\$ 8.000 por las imágenes satelitales disponibles. Ello hace un total de **US\$ 58.000** (cincuenta y ocho mil dólares). Se han identificado varias actividades que actualmente están llevándose a cabo en los países (ver punto 7 y cuadro del punto 12) y que podrían ser consideradas como contraparte, aún cuando no se ha podido tener acceso a información que permitiera identificar los montos correspondientes.

## 12. IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS Y PROGRAMAS RELACIONADOS

En la Tabla N° 12–1 se detallan los planes de contingencias y otras iniciativas identificadas, existentes o en proyecto, relacionadas con el tema de esta consultoría. Se incluye aquí los insumos esperados de otras Acciones y Componentes del PM.

**Tabla N° 12–1:** Planes, programas y proyectos relacionados

Países	
<b>Argentina</b>	Planes de contingencias transfronterizos incluidos en las actividades que se llevan a cabo dentro del subgrupo 6 del MERCOSUR. Acuerdo Marco de SIFEM con CONAE y acceso al convenio CHARTER. Proyectos de la DNPC y CONAE sobre inundaciones urbanas, y monitoreo de sedimentación en el delta del río Paraná en relación a riesgo a la navegación.
<b>Brasil</b>	La Defensa Civil tiene una muy detallada tipificación de desastres, útiles como base para el diseño de planes multilaterales. Existe un Sistema de Alerta y Alarma en desarrollo. Existen programas y acciones específicas: de prevención, de protección del patrimonio histórico nacional, y de respuesta a los desastres (socorro, asistencia, rehabilitación, recuperación).



PROGRAMA MARCO PARA LA GESTION SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS HIDRICOS DE LA CUENCA DEL PLATA, EN RELACION CON LOS EFECTOS HIDROLOGICOS DE LA VARIABILIDAD Y EL CAMBIO CLIMATICO

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

<b><u>Bolivia</u></b>	Plan de fortalecimiento a la gestión municipal para la prevención de riesgos, atención de desastres y reconstrucción.
<b><u>Paraguay</u></b>	Proyecto de Desarrollo Privado y Emergencia del Niño; financiado por el Banco Mundial. Proyecto de Zonificación de Areas Inundables del Río Paraguay; financiado por FONPLATA. Programa de Emergencia y Rehabilitación de Infraestructura; financiado por el BID. Proyecto de Fortalecimiento Institucional del CEN; financiado por la AECI. Programa de Capacitación.
<b><u>Uruguay</u></b>	Según Decreto No. 371/95 del Poder Ejecutivo, se ha estructurado un Sistema Nacional de Emergencia, el cual diseñó en 2002 una Estrategia de “Gestión de Riesgos” para su desarrollo y fortalecimiento. Planes de contingencia elaborados: de respuesta a inundaciones, de respuesta a accidentes con transporte de sustancias peligrosas por carreteras y caminos departamentales, de respuesta a accidentes con materiales radioactivos y de respuesta departamentales. Integrante de la Red ARCE. Plan Estratégico del sistema en convenio con el Programa HAP, EUA.
<b><u>Bilaterales</u></b>	Argentina – Uruguay: Acuerdo con CONAE para la provisión de imágenes satelitales. Argentina – Uruguay: Manejo conjunto de emergencias ambientales en el marco del Tratado del Río de la Plata. Acuerdo con la Comisión Nacional de Actividades Espaciales de la República Argentina, con la finalidad de recibir Imágenes e Información Satelital “en línea” para la alerta y monitoreo de Incendios Forestales. Está en proceso de desarrollo un sistema similar para las inundaciones. Argentina – Brasil: Acuerdo de Alcance Parcial de cooperación e intercambio de bienes utilizados en la defensa y protección del Medio Ambiente. Firma: Las Leñas (Mendoza), 27 de junio de 1992 Vigor: 27 de junio de 1992 Argentina – Brasil Acta de la III Reunión del Grupo de Trabajo Conjunto Argentino-Brasileño en el marco del Acuerdo de Cooperación sobre Medio Ambiente. Firma: Buenos Aires, 4 de septiembre de 2001 Argentina – Bolivia: Protocolo Adicional al Tratado de Medio Ambiente entre el Gobierno de la República Argentina y el Gobierno de la República de Bolivia. Firma: Tarija, 22 de julio de 2004. Vigor: 22 de julio de 2004 Argentina – Bolivia. Tratado sobre Medio Ambiente Firma: Buenos Aires, 17 de marzo de 1994 Aprobación: Ley N° 24.774 Vigor: 1° de junio de 1997
<b><u>Multilaterales</u></b>	Protocolo adicional en materia de cooperación y asistencia ante Emergencias Ambientales (Decisión N° 14/04). Sub Grupo N° 6 Medio Ambiente, del MERCOSUR
<b><u>Internacionales</u></b>	Convenio de Cooperación Técnica ATN/SF-6470-RG entre el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Secretaría General de la OEA, del 1 de julio de 1999: Programa "INICIATIVA CASCOS BLANCOS"
<b><u>PM</u></b>	Caracterización y detección temprana de peligros específicos: de la Acción II.1, la caracterización de los fenómenos climáticos e hidrológicos, sus variabilidades y modificaciones esperadas por cambio climáticos, particularmente para eventos extremos (sequías e inundaciones) a través del sistema de alerta temprano; de la Acción II.3, la peligrosidad de incendios de la biodiversidad, con especial referencia a bosques y pastizales; de las Acciones II.4 y II.5, información sobre peligros por eventos contaminantes. Finalmente, de las Acciones y Proyectos Piloto que corresponde se espera obtener información sobre peligrosidad de obras de ingeniería hidráulica, particularmente de grandes presas. En relación a planes de contingencia de ámbitos urbanos, será necesario contar con el estado de la cuestión exhaustivo que realizará el consultor contratado a ese efecto.



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

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

## **Lista de personas, instituciones y organizaciones consultadas o partícipes**

### *Grupo del Taller Temático:*

- Hugo Schbib y Angélica Peñalba, SIFEM/ DC, Argentina
- Hernán Carlino, SAyDS, Argentina
- Sérgio José Baccera, Director del Departamento Mitigación de Desastres, Secretaría Nacional de Defensa Civil, Brasil
- Never D'Arlach, Director Departamental, Prefectura de Tarija, Bolivia.
- Nelson Pérez Triveros, Jefe de Hidrología, DMM - DINAC (Dirección Nacional de Aeronáutica Civil), Paraguay.
- Cnel. Domingo Montaldo, Coordinador General, Sistema Nacional de Emergencias (Ing. Agr. Jorge Gussoni también designado para representar a Uruguay, no participó del Taller de Buenos Aires).

Sra. Mirta Laciari

Representante de Argentina en el Sub Grupo N° 6 del MERCOSUR  
Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable  
San Martín 451 1º, of. 128  
Buenos Aires, Argentina  
TE: (54 11) 4348-8522

Lic. Irene Castro

Sector Normativa y Documentación  
Secretaría General del MERCOSUR  
Dr. Luis Piera 1992, 1º piso  
Montevideo, Uruguay

Lic. Virginia Fernández

FREPLATA  
Montevideo, Uruguay  
Te: (5982) 916-6635, int. 111

Ing. Lucas Chamorro

Sector Ingeniería Hidrológica – Departamento Técnico  
Entidad Binacional Yacyretá  
Ayolas - Paraguay  
TE y Fax: (595 72) 2141/9  
Email: [lchamorro@eby.org.ar](mailto:lchamorro@eby.org.ar)

Ing. Eduardo Díaz Foronda

Dirección General de Cuencas y Recursos Hídricos  
Viceministerio de Recursos Naturales y Medio Ambiente  
Ministerio de Desarrollo Sostenible  
Av. Mariscal Santa Cruz 1092, 7º piso  
La Paz, Bolivia  
Te: (591-2) 2312475/ 2116000, int 1702



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

PROGRAMA MARCO PARA A GESTÃO SUSTENTAVEL DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA DO PRATA, CONSIDERANDO OS EFEITOS HIDROLOGICOS DECORRENTES DA VARIABILIDADE E MUDANÇAS CLIMATICAS

## **Bibliografía**

CIH/ PNUD. 2004. *Estudio Institucional-Legal de Ingeniería, Ambiental y Económico Complementario para el Desarrollo de las Obras en la Hidrovía Paraguay – Paraná entre Puerto guijarro (Canal Tamengo), Corumbá y Santa Fe*. Informe Final. COINHI.

Lanna, A. E. L. 2004. *Análise-Diagnóstico Transfronterizo*. Informe Final. CIC-PM.

Tucci, C. A. M. 2004. *Visão dos Recursos Hídricos da bacia do Rio da Prata. Visão regional*. CIC-PM.

MERCOSUR (2001). *Protocolo adicional al acuerdo marco sobre el medio ambiente del Mercosur en materia de cooperación y asistencia ante emergencias ambientales*. Reginaldo Braga Arcuri, Director. Secretaría Administrativa, Resolución GMC N° 26/01, Artículo 10. Fe de erratas original. Mercosur/CMC/DEC N° 14/04. XXVI CMC, Puerto Iguazú 7/VII/04.

Ley 16.272 (1992). Aprobación del Convenio Internacional de Cooperación entre la República Oriental del Uruguay y la República Argentina, referente a la contaminación del medio acuático.

Secretaría Administrativa del MERCOSUR (2002) *Medio Ambiente en el MERCOSUR*. Sector de Documentación y Divulgación, versión en pdf. Serie Temática. Año I, N° 3. En: <http://www.mercosul.org.uy>

## **Direcciones Web**

[www.bolivia.gov.bo](http://www.bolivia.gov.bo) - Sitio oficial del Gobierno de Bolivia

Ministerio de Medio Ambiente de Brasil: [www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br)

Secretaría de Políticas Ambientales y Desarrollo Sustentable de Argentina:

[www.medioambiente.gov.ar](http://www.medioambiente.gov.ar)

Sitio oficial del Gobierno de Brasil: [www.brasil.gov.br](http://www.brasil.gov.br)

Gobierno de Brasil: [www.redegoverno.gov.br](http://www.redegoverno.gov.br)

Dirección Nacional de Protección Civil, Argentina: [www.proteccioncivil.gov.ar](http://www.proteccioncivil.gov.ar)

Aplicación en Red para Casos de Emergencia: [www.arce.proteccioncivil.org](http://www.arce.proteccioncivil.org)

Protección Ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo: [www.freplata.org](http://www.freplata.org)

Sitio oficial del Mercosur: [www.mercosur.org.uy](http://www.mercosur.org.uy)

Sitio del Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto, Argentina:

[www.mrree.gov.ar](http://www.mrree.gov.ar)

Comisión de Cascos Blancos en Argentina: [www.cascosblancos.gov.ar/index.htm](http://www.cascosblancos.gov.ar/index.htm)

Base de datos de la Facultad de Ciencias Económicas de la UBA: [www.laleyonline.com](http://www.laleyonline.com)

## **Lista de acrónimos:**

**AECI:** Agencia Española de Cooperación Internacional.

**ANDE:** Administración Nacional de electricidad, Uruguay

**ANTELCO:** Agencia Nacional de Telecomunicaciones, Uruguay

**BID:** Banco Interamericano de Desarrollo.

**CEN:** Comité de Emergencia Nacional, Paraguay.

**CNES:** Centro de Estudios Espaciales, Francia

**CONAE:** Comisión Nacional de Actividades Espaciales, Argentina.

**CONAE:** Comisión Nacional de Actividades Espaciales, Argentina.



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

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

**CSA:** Agencia Espacial Canadiense

**CHARTER:** Carta Internacional sobre el Espacio y las Grandes Catástrofes

**DC:** Defensa Civil.

**DINAC:** Dirección Nacional de Aeronáutica Civil, Paraguay.

**DMH:** Dirección de Meteorología e Hidrología, Paraguay.

**ESA:** Agencia Espacial Europea

**FLACSO:** Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Sede Argentina.

**FREPLATA:** Proyecto de Protección Ambiental del Río de la Plata y su frente marítimo.

**FONPLATA:** Fondo Financiero para el Desarrollo de la Cuenca del Plata.

**HAP:** Humanitarian Assistance Program, USA.

**ISRO** Organismo Espacial de la India

**MERCOSUR:** Mercado Común del Sur.

**NOAA:** Administración Nacional del Océano y la Atmósfera, Estados Unidos.

**PC:** Protección Civil, Argentina

**PM:** Plan Marco.

**PNDC:** Política Nacional de Defensa Civil, Brasil.

**SIFEM:** Sistema Federal de Emergencias, Argentina

**SIG:** Sistemas de información geográfica.

**SEDEC:** Secretaria Nacional de Defensa Civil, Brasil.

**SINDEC:** Sistema Nacional de Defensa Civil, Brasil.

**SNE:** Sistema Nacional de Emergencias, Uruguay.

**VEACE:** Venezolana de Enseñanza para la Actuación en Casos de Emergencia.



## **Anexo A: Respuestas de los Representantes Nacionales al Requerimiento de Información Realizado por la Consultora en el Taller Temático de Buenos Aires**

### **1. INFORME ENVIADO POR ARGENTINA**

#### **1.1. Institución / Instituciones que actualmente atienden contingencias**

Dirección Nacional de Protección Civil (DNPC)-Sistema Federal de Emergencias (SIFEM).

Organismos de Base del SIFEM (Según el Decreto 1250/99):

#### ***PRESIDENCIA DE LA NACION***

Autoridad Regulatoria Nuclear  
Comisión Nacional de Energía Atómica  
Sindicatura General de la Nación  
Secretaría de Desarrollo Social  
Dirección de Emergencias Sociales  
Subsecretaría de Vivienda  
Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable  
Autoridad Interjurisdiccional de Cuencas  
Comité Interjurisdiccional del Río Colorado  
Instituto Nacional del Agua y el Ambiente  
Subsecretaría de Ordenamiento Ambiental  
Subsecretaría de Recursos Hídricos  
Organismo Regulador de Seguridad de Presas  
Subsecretaría de Desarrollo Sustentable  
Subsecretaría de Coordinación  
Secretaría de Asistencia Internacional Humanitaria "Cascos Blancos"  
Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa  
Secretaría de Prensa y Difusión  
Secretaría de Comunicaciones  
Comisión Nacional de Comunicaciones

#### ***JEFATURA DE GABINETE***

#### ***MINISTERIO DEL INTERIOR***

Secretaría de Asistencia Financiera a las Provincias.  
Secretaría de Seguridad Interior  
Subsecretaría de Planeamiento y Protección Civil.  
Dirección Nacional de Planeamiento y Protección Civil  
Prefectura Naval Argentina  
Gendarmería Nacional  
Policía Federal Argentina  
MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES, COMERCIO INTERNACIONAL Y CULTO.  
Secretaría de Relaciones Exteriores y Asuntos Latinoamericanos.  
Comisión Nacional de Actividades Espaciales

#### ***MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS***



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

PROGRAMA MARCO PARA A GESTÃO SUSTENTAVEL DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA DO PRATA, CONSIDERANDO OS EFEITOS HIDROLOGICOS DECORRENTES DA VARIABILIDADE E MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Secretaría de Hacienda  
Secretaría de Programación Económica y Regional  
Instituto Nacional de Estadísticas y Censos  
Secretaría de Obras Públicas  
Dirección Nacional de Vialidad Secretaría de Transporte  
Subsecretaría de Puertos y Vías Navegables  
Dirección Nacional de Vías Navegables  
Secretaría de Energía  
Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación  
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria  
Secretaría de Industria, Comercio y Minería  
Subsecretaría de Minería  
Servicio Geológico Minero Argentino

### **MINISTERIO DE DEFENSA**

Instituto Geográfico Militar  
Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas  
Estado Mayor General del Ejército, Armada y Fuerza Aérea  
Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas de las Fuerzas Armadas  
Servicio Meteorológico Nacional  
Servicio de Hidrografía Naval  
Secretaría de Asuntos Militares

### **MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION**

Secretaría de Programación y Evaluación Educativa  
Subsecretaría de Gestión Educativa

### **MINISTERIO DE SALUD Y ACCION SOCIAL**

Secretaría de Programas de Salud  
Dirección de Emergencias Sanitarias  
Dirección de Promoción y Protección de la Salud

### **MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL**

Secretaría de Empleo y Capacitación Laboral

#### **1.2. Legislación Nacional Vigente sobre el Tema o en Vías de Sanción**

(Se mencionan las relativas a la DNPC)

- Decreto 1250/99, creación del Sistema Federal de Emergencias (SIFEM).
- Decreto-Ley 6250/58, de Defensa Antiaérea Pasiva, ratificado por Ley 14.467.
- Ley 14.467/58-Ratificación de decretos-leyes del Gobierno provisional
- Decreto Ley 6250/58
- Decreto 1410/96, aprueba la estructura organizativa del Ministerio del Interior
- Decreto 270/92 Establece el organismo que coordinará la respuesta federal ante emergencias.
- Proyecto de Ley de Protección Civil-Dirección Nacional de Protección Civil
- Ley 24059/91 de Seguridad Interior
- Ley 23554/88-Defensa Nacional



### **1.3. Planes de Contingencia que ya Están Elaborados**

En el marco de trabajo del subgrupo 6 del MERCOSUR, los planes de contingencias están incluidos en los proyectos.

### **1.4. Relación del Sector con el Sub Grupo 6 del MERCOSUR**

La DNPC participa vía Cancillería del Subgrupo de Trabajo N° 6 –Emergencias Ambientales del MERCOSUR, desarrollado a través del Acuerdo marco sobre Medio Ambiente del Mercosur en materia de Cooperación y Asistencia ante Emergencias Ambientales, integrado por Uruguay, Paraguay, Argentina y Brasil.

La Dirección de Seguridad Regional dependiente de la Dirección Nacional de Planeamiento y Control - Secretaría de Seguridad Interior, participa en el Grupo Especializado de Trabajo “Ilícitos Ambientales”.

### **1.5. Acciones Transfronterizas Desarrolladas en el Pasado**

Apoyo a la República de Chile en Torre de Payne por incendios forestales en el marco del Convenio Bilateral.

#### **Procesos positivos**

Facilidad de obtener medios en materia de emergencias y desastres del país afectado en forma inmediata en función de la posibilidad del país vecino.

#### **Problemas**

La preparación de autorización pertinente de ingreso de un país a otro.

### **1.6. Acuerdos/Convenios/Documentos Vigentes Relacionados con Contingencias Transfronterizas**

Relacionados con el SGT 6 existen los siguientes convenios

- Acuerdo entre la República Argentina y la República de Chile sobre Cooperación en materia de Catástrofes (08/08/97).
- Acuerdo entre el gobierno de la República Argentina y el Gobierno de la República del Perú sobre Cooperación en materia de Desastres (11/06/2004).



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

PROGRAMA MARCO PARA A GESTÃO  
SUSTENTAVEL DOS RECURSOS HÍDRICOS  
DA BACIA DO PRATA, CONSIDERANDO OS  
EFEITOS HIDROLOGICOS DECORRENTES  
DA VARIABILIDADE E MUDANÇAS  
CLIMATICAS

Relacionados con la gestión de Emergencias existe un acuerdo marco entre CONAE y SIFEM, relativo al uso de Información espacial para la Gestión de Emergencias. Asimismo El SIFEM es el organismo argentino autorizado a activar la Carta Internacional sobre el Espacio y las Grandes Catástrofes (CHARTER). Al respecto en julio de 2003 la Comisión nacional de Actividades Espaciales (CONAE) adhirió a CHARTER, sumándose a la Agencia Espacial Europea (ESA), el Centro de Estudios Espaciales (CNES) de Francia, la Agencia Espacial Canadiense (CSA), el Organismo Espacial de la India (ISRO) y la Administración Nacional del Océano y la Atmósfera (NOAA) de los Estados Unidos de América. Esta iniciativa tiene por objeto facilitar el acceso a información satelital en situaciones de emergencias naturales y/o causadas por el hombre.

Se trata del primer sistema internacional de adquisición de datos espaciales dedicado a la atención de emergencias naturales y antropogénicas en todo el planeta, con la información que proveen diversos satélites de teleobservación como Radarsat-1 (de Canadá), Spot (de Francia), ERS-2 (de la ESA), IRS (de la India), POES y GOES (de Estados Unidos). Hasta ahora los países miembros de la Carta son Canadá, Francia, India y Estados Unidos. La Agencia Espacial Europea también la integra como una de las organizaciones fundadoras de este servicio. Cada una de las agencias espaciales miembro de la Carta participa con la provisión gratuita a usuarios autorizados de imágenes satelitales de la zona afectada por una catástrofe durante el momento de la emergencia.

### **1.7. Estudios o Proyectos que hayan Realizado Evaluaciones de Riesgos en Sectores o Regiones Particulares de cada País.**

La DNPC conjuntamente con CONAE ha desarrollado los siguientes proyectos

- Monitoreo de riesgos en capitales provinciales (Inundaciones)
- Monitoreo de Riesgos en ciudades de más de mil habitantes (Inundaciones) (Iniciado en el año 2002 con seguimiento en el 2003).
- Monitoreo de sedimentación Area Delta del Río Paraná (Monitoreo de aporte de sedimentación. Identificación y delimitación de áreas de riesgo que afecten a la navegación).
- Observación del estado de situación de emergencia originado por aumento de actividad del volcán Llaima.

### **1.8. Presupuesto que cada Institución Podría Aplicar como Contraparte del Desarrollo del Proyecto.**

El DNPC no dispone de presupuesto para ser aplicado como contraparte al proyecto.

En referencia al ST 6 - Emergencias Ambientales del MERCOSUR la Secretaría de Medio Ambiente gestiona a través del PNUD fondos financieros para ser aplicados a los temas inherentes al grupo de trabajo. El resto de los países cuentan con fondos propios.

## **2. INFORMACION ENVIADA POR PARAGUAY**

### **Comité de Emergencia Nacional**

#### **ANTECEDENTES**

El Comité de Emergencia Nacional fue creado por el Poder Ejecutivo en virtud del Decreto N° 6088 del 8 de junio de 1990, debido a la situación de emergencia causada por la gran



granizada registrada en ese año en la localidad de Juan E. O'Leary y atendiendo a sugerencias de la Organización de la Naciones Unidas, considerando que en esa oportunidad las agencias de ayuda humanitaria habían llegado hasta los afectados con frazadas, mientras que la necesidad real de la comunidad consistía en alimentos y resguardo. Posteriormente, se ratificó dicha creación en virtud de la promulgación de la Ley N° 153 "Que crea el Comité de Emergencia Nacional" del 14 de abril de 1993.

Se empezó con tareas centralizadas de simple asistencia orientadas a paliar las vicisitudes causadas por eventos como la creciente de las aguas del río Paraguay a las poblaciones ribereñas de Asunción y Pilar. Desde entonces, el crecimiento de la población, la migración interna, las tendencias en la ocupación del territorio, el empobrecimiento de importantes sectores, la utilización de técnicas inadecuadas para la construcción de viviendas, la precariedad de los materiales utilizados, entre otros, han favorecido al constante aumento de la vulnerabilidad de gran parte de la población ante fenómenos naturales, por lo que el CEN ha venido evolucionando con rapidez abarcando hoy día casi la plenitud de las funciones que corresponden a una entidad encargada de prevenir, mitigar y responder a las situaciones de emergencias causadas por eventos naturales y originadas por el hombre.

## **ORGANIZACIÓN**

Está dirigido por un Consejo integrado por El Ministro del Interior, quien lo preside, El Secretario General de la Presidencia de la República, un Oficial General de las Fuerzas Armadas de la Nación (Jefe del Estado Mayor Conjunto), un representante de la Policía Nacional (Sub Comandante), y un representante de cada uno de los siguientes Ministerios a través de sus Vice Ministros: Hacienda, Salud pública y Bienestar Social, Obras Públicas y Comunicaciones, Educación y Culto, y Agricultura y Ganadería.

Del Presidente del Consejo dependerá el Director Ejecutivo, y del mismo, el Director de Coordinación General, que a su vez tendrá los siguientes departamentos:

- El Departamento de Administración;
- El Departamento de Capacitación;
- El Departamento de Operaciones;
- El Departamento de Depósito;

Del Director Ejecutivo dependerán los Comités de Emergencia Departamentales, y de éstos, los Comités Locales de Emergencia.

## **FUNCIONES**

El CEN, a través de sus distintos órganos internos cumple, entre otras, las siguientes funciones:

1. Prevenir y contrarrestar los efectos de los desastres naturales o de cualquier otro origen.
2. Proponer las tareas que debe cumplir cada Ministerio o cada Organismo Público y Privado en caso de emergencia en el área específica de sus respectivas competencias o actividades
3. Someter a consideración del Poder Ejecutivo los casos en que debe decretarse la declaración de situaciones de emergencia y solicitar del mismo el cese de dicha situación una vez que hubiesen desaparecido las causas que la motivaron.
4. Crear los Comités Departamentales y Locales de Emergencia.
5. Dictar los reglamentos para el funcionamiento de sus dependencias y de los organismos creados.
6. Preparar los presupuestos anuales y extraordinarios.



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

PROGRAMA MARCO PARA A GESTÃO SUSTENTAVEL DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA DO PRATA, CONSIDERANDO OS EFEITOS HIDROLOGICOS DECORRENTES DA VARIABILIDADE E MUDANÇAS CLIMATICAS

7. Ordenar el procesamiento de los datos referentes al comportamiento de las condiciones meteorológicas e hidrológicas, de cualquier evento natural o de otro origen capaz de generar situaciones de emergencia.
8. Coordinar las acciones con diversas Organizaciones Gubernamentales y No Gubernamentales, así como con los Comités Departamentales y Locales.
9. Formulación de Planes y Programas.
10. Cumplir y hacer cumplir la Ley N° 153/93 "Que crea el Comité de Emergencia Nacional".

### ACCION POLÍTICA

La Política del Comité de Emergencia Nacional se basa en acciones tendientes a prevenir y contrarrestar los efectos de los desastres originados por los agentes de la naturaleza o de cualquier otro origen, como asimismo promover, coordinar y orientar las actividades de las instituciones públicas, municipales y privadas destinadas a la prevención, mitigación, respuesta y rehabilitación de las comunidades afectadas por situaciones de emergencia

### AMBITO SECTORIAL

Para el logro de los objetivos del CEN intervienen distintos sectores como son:

**Finanzas.** Los recursos del CEN se originan básicamente en el Presupuesto General de Gastos de la Nación y a través de donaciones de personas o instituciones nacionales e internacionales, mediante los cuales se busca cumplir con los objetivos establecidos, ejecutando programas específicos que involucran otros sectores. La problemática de este sector se constituye en la escasez de recursos necesarios para los fines mencionados, así como la excesiva burocracia en los trámites para la obtención de fondos solicitados en casos de emergencia, lo que implica un retraso en la ejecución de las actividades de la institución, lo cual repercute negativamente sobre las comunidades afectadas.

Por otro lado, la falta de prevención de fondos destinados a dar respuesta efectiva ante situaciones adversas, por parte de los organismos integrantes del Consejo, así como de los Comités de Emergencia Departamentales y Locales.

**Fuerzas Armadas de la Nación.** Se constituye en el más fuerte brazo operativo del CEN, a través de su intervención en los ámbitos de movilización, recursos humanos y seguridad, para brindar respuestas oportunas y eficaces a las comunidades afectadas. Por otro lado, la Dirección de Hidrología y navegación, dependiente de la Armada, reporta diariamente las observaciones fluviométricas según escalas hidrométricas de los ríos Paraguay, Paraná, Yguazú y del Lago Ypacaraí, las cuales son de vital importancia en el campo de los pronósticos de familias ribereñas a ser afectadas y la posterior planificación para la evacuación.

**Policía Nacional.** Interviene en la primera evaluación de los eventos ocurridos, el censo de familias afectadas, determinación de accidentes. Asimismo, la atención directa de personas heridas, búsqueda, rescate, evacuación e intervención en otros eventos a través de la Agrupación de Bomberos de la Policía Nacional.

**Salud.** Dentro de este sector, a través de distintos organismos coordinados por la Asesoría de Salud del CEN, se desempeñan tareas de atención de heridos en el lugar de los hechos, atención primaria de salud a damnificados, saneamiento ambiental, promoción y prevención.

**Obras Públicas.** Dentro de este sector se despliegan labores de provisión de energía eléctrica, a través de la ANDE; servicios de comunicación, a través de la ANTELCO; obras



sanitarias: provisión de agua potable por medio de grifos públicos y camiones cisternas, así como el desagote de pozos ciegos de campamentos de damnificados, a través de la CORPOSANA.

## LOGROS

### - PREVENCIÓN:

En cuanto a la prevención se obtuvo, a través de la cooperación internacional, préstamos para la futura implementación de los siguientes Proyectos:

- Proyecto de Desarrollo Privado y Emergencia del Niño. Financiado por el Banco Mundial.
- Proyecto de Zonificación de Áreas Inundables del Río Paraguay. Financiado por FONPLATA.
- Programa de Emergencia y Rehabilitación de Infraestructura. Financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Proyecto de Fortalecimiento Institucional del Comité de Emergencia Nacional. Financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI).

### - PREPARACIÓN Y CAPACITACIÓN:

Se conformaron nueve Comités de Emergencia Departamentales con sus correspondientes Comités Locales.

Dentro del Programa de Capacitación se adiestró a un total de 300 participantes en los siguientes cursos, con apoyo de diversas entidades nacionales e internacionales:

- 1 (un) Curso Taller de Administración para Desastres (APD)
- 1 (un) Taller Político Técnico en Administración de Desastres para Parlamentarios
- 1 (un) Taller de Administración de Desastres para Medios de Comunicación
- 2 (dos) Curso de Capacitación para Instructores (CPI)
- 1 (un) Curso Taller de Asistente de Primeros Auxilios Avanzados (APAA)
- 5 (cinco) Cursos de Evaluación de Daños y Necesidades (EDAN)

Participación en los siguientes cursos y seminarios:

- Curso de DesInventar y DesConsultar, dictado por la Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en Latinoamérica (LA RED), destinado a la implementación de un sistema de Inventario (DesInventar) y Consulta (DesConsultar) de Desastres.
- 1er. Seminario Iberoamericano sobre Nuevas Tecnologías y Gestión de Catástrofes; y la 1ra. Conferencia de Defensa y Protección Civil, organizada por la Dirección General de Protección Civil del Ministerio del Interior de España, en la ciudad de Madrid.
- Curso-Taller Sudamericano para formar Capacitadores en Gestión local de Riesgo, organizado por la Asociación de Municipalidades Ecuatorianas, Dirección Nacional de Defensa Civil y la Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, en Quito, Ecuador.

Curso de planificación y Organización para Casos de Emergencia, Organizado por Venezolana de Enseñanza para la Actuación en Casos de Emergencia (VEACE), en Caracas, Venezuela.

### - CENTRALIZACIÓN:

Se refaccionó el local del CEN sito en Fulgencio R. Moreno y Parapití, el cual cuenta con oficinas para cada departamento, salas de reuniones, así como un depósito.

La habilitación de las mencionadas obras permitió unificar las oficinas que anteriormente funcionaban en tres edificios muy distantes, subsanando el inconveniente de la falta de



coordinación en cuanto a las acciones tendientes a desarrollar tareas de asistencia a familias damnificadas.

#### - COMUNICACIONES:

Con el propósito de mantener un constante contacto entre los vehículos y funcionarios comisionados a realizar tareas de asistencias u otras relacionadas a los objetivos del CEN, donde quiera que éstos se encuentren, y nuestra base, se está procediendo al mejoramiento y ampliación de la red de radio, habilitando repetidoras, radios portables y móviles, lo cual redundará en beneficio de los beneficiarios de nuestra atención debido a la agilización de todos los procesos inherentes al tratamiento de emergencias.

Asimismo se cuenta actualmente con un número de emergencia de tres dígitos (fáciles de recordar), el 135 que es la cabecera de un sistema de rastreo automático, posibilitando la agilización en la atención de llamadas de emergencia

#### PROYECTOS:

##### **Parte B del Proyecto de Desarrollo Privado y Emergencia del Niño**

El Proyecto será posible gracias a un crédito otorgado por el Banco Mundial, con el fin de prevenir y mitigar los efectos del fenómeno "El Niño" sobre nuestro país, a través de un proceso de dotación, a varias regiones vulnerables, de la infraestructura y recursos necesarios para enfrentar las condiciones adversas causadas por dicho fenómeno, y el fortalecimiento institucional a nivel gubernamental, mejorando los recursos del Comité de Emergencia Nacional y las demás entidades relacionadas al tratamiento de casos de emergencia.

Se contempla la puesta en funcionamiento de un Sistema de Atención de Emergencias que contará con redes informáticas, sistemas de radio comunicación, almacenamiento y transmisión de datos, centralizados en el Comité de Emergencia Nacional, donde se recibirán las llamadas de solicitud de asistencia de la ciudadanía ante eventuales casos de emergencia y posteriormente se derivarán las acciones a los organismos pertinentes como el CEN, la Cruz Roja Paraguaya, Primeros Auxilios, Policía Nacional, Cuerpo de Bomberos Voluntarios, Agrupación de Bomberos de la Policía Nacional, MSPyBS, las Fuerzas Armadas de la Nación y otros, según sea la situación existente, permitiendo una rápida y eficaz atención a emergencias de cualquier tipo y una total coordinación de acciones a nivel interinstitucional, posibilitando, inclusive, que el señor Presidente de la República tome el mando en casos de catástrofes o cuando lo considere necesario.

El proyecto consta de las siguientes partes fundamentales:

- Prevención y Mitigación de Inundaciones:
  - Construcción de muros de contención
  - Desvío de arroyos
    - Construcción de esclusas
  - Construcción de estación de bombeo de agua de lluvia
  - Habilitación de terraplenes
  - Levantamiento de caminos de acceso
  - Fortalecimiento del Comité de Emergencia Nacional;
  - Adquisición de un Radar Meteorológico;
  - Reparación y reconstrucción de escuelas;
  - Reconstrucción y rehabilitación de centros de salud; y
  - Rehabilitación y reconstrucción (caminos y puentes).



### **Programa de Emergencia y Rehabilitación de Infraestructura**

El mismo cuenta con el apoyo financiero del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), con el objetivo general de contribuir a mitigar los riesgos y dificultades que esta afrontando la población afectada directa o indirectamente por las pérdidas económicas de las zonas inundadas o que han quedado aisladas por los deterioros producidos en la infraestructura de transporte.

Los objetivos específicos son:

- i) Apoyar la rápida restauración u puesta en servicio de la infraestructura destruida o dañada, que da acceso a las áreas actualmente aisladas y prevenir daños futuros por situaciones semejantes; y
- ii) Mejorar la capacidad de respuesta de las instituciones encargadas de atender las emergencias.

Principales componentes:

- i) Ingeniería y Administración;
- ii) Obras de Rehabilitación; y
- iii) Fortalecimiento de la capacidad de respuesta del CEN.

En el marco del Programa se prevé la adquisición de medios de transporte aéreos y acuáticos; Equipos e instrumentos meteorológicos como radares, receptores, etc.; y Equipos de informática, comunicaciones y posicionamiento geográfico.

### **Proyecto de Zonificación de Areas Inundables del Río Paraguay**

Este Proyecto cuenta con el apoyo económico de FONPLATA. Para el desarrollo del mismo, el Ministerio del Interior (CEN) ha firmado un acuerdo con la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción, considerando su nivel técnico y la importancia del objetivo principal, que es el de servir de base para la realización de estudios de prefactibilidad de un Sistema de Alerta Hidrológica y la elaboración de un mapeamiento catastral de la planicie de inundación, relacionada con cotas de crecidas a lo largo del río Paraguay, desde el Km. 0 -Itapirú- hasta el Km. 1.250 -Bahía Negra-.

El Proyecto se fundamenta en la necesidad de definir la planicie de inundación del río Paraguay a fin de delimitar técnica y jurídicamente las áreas con mayor riesgo de inundación, a fin de minimizar futuras pérdidas humanas y materiales que producen las grandes crecidas, así se pretende desarrollar un instrumento válido para la planificación de la ocupación y uso del suelo afectado a la planicie natural de inundación tanto urbana como rural.

### **Proyecto de Fortalecimiento Institucional del Comité de Emergencia Nacional**

El Proyecto será financiado con los aportes de la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI). El objetivo general es el de fortalecer institucionalmente al CEN para lograr un mejor cumplimiento de sus funciones.

Constará de los siguientes componentes:

- Evaluación y diagnóstico de la situación institucional y de la problemática nacional.
- Capacitación de RRHH en tres niveles: a) Estratégico; b) Gerenciamiento; y c) Operativo.
- Concientización de la ciudadanía y autoridades.

## **3. INFORMACIÓN ENVIADA POR URUGUAY**

### **3.1. Legislación Nacional Vigente sobre el Tema o en Vías de Sanción, e Instituciones a Cargo de Contingencias**



El Uruguay tiene a través de su Decreto No. 371/95 del Poder Ejecutivo, estructurado un Sistema Nacional de Emergencia, el cual nació con un concepto de articular la respuesta a situaciones de emergencias o catástrofes y que desde hace dos años diseñó una Estrategia de “Gestión de Riesgos” para su desarrollo y fortalecimiento. La Legislación vigente incluye el referido Decreto N° 371/95 del Poder Ejecutivo, estando en vías de estudio una ley nacional que lo posicione jurídicamente.

El principio general de trabajo, parte de lo local, departamental a lo nacional; y es por ello que tiene 4 niveles de Actuación a saber:

### **I. Comité Nacional de Emergencias**

Integrado por:

- Presidente de la República.
- Ministro del Interior.
- Ministro de Defensa Nacional.
- Director de la Dirección Técnica y Operativa Permanente.

Se ocupa de situaciones de emergencias que afecten primordialmente a la Seguridad Nacional.

### **II. Consejo Nacional de Emergencias**

Dirige:

- Presidente de la República o Secretario de la Presidencia.

Integrantes:

- Todos los Ministros de Estado.
- Comandantes en Jefe de las Fuerzas Armadas.
- Directores de Entes Autónomos y Servicios
- Sector Privado y/u ONGS que la emergencia amerite a ser Convocados.
- Director y Coordinador de la Dirección Técnica y Operativa Permanente.

Cometidos:

Planificar, coordinar, ejecutar, conducir, evaluar y entender en la prevención y en las acciones necesarias en todas las situaciones de emergencia, crisis y desastres excepcionales o situaciones similares, que ocurran o sean inminentes, en el ámbito del territorio nacional, su espacio aéreo o sus áreas jurisdiccionales fluviales y marítimas y que directa o indirectamente afecten en forma significativa y grave, al Estado, sus habitantes o los bienes de los mismos, cuando exceden las capacidades propias de los órganos u organismos originariamente competentes.

Se consideran situaciones de emergencia, crisis y desastres excepcionales, entre otros, accidentes gravísimos, tormentas que provoquen daños masivos, sequías, inundaciones, plagas, epidemias, incendios, contaminación ambiental, acciones terroristas y otras situaciones excepcionales que causen conmoción social, ocasionadas por fenómenos naturales o por la acción humana.

### **III. Dirección Técnica y Operativa Permanente.**

Integrantes:

Director  
Coordinador General.



Cometidos:

- Coordinar y hacer ejecutar todas las medidas y acciones que le encomiende el Consejo Nacional de Emergencia.
- Realizar la coordinación entre los órganos del Sistema.
- Planificar y proponer al Consejo Nacional de Emergencia todas las medidas tendientes al mejor cumplimiento de los cometidos del Sistema.

#### **IV. Comités Departamentales de Emergencia.**

Integrantes

Director

Intendente Municipal.

Réplica local del Consejo Nacional de Emergencia.

Cometidos:

Planificar y hacer ejecutar las acciones que le encomiende el Consejo Nacional de Emergencia.

#### **3.2. Planes de Contingencia ya Elaborados**

- Plan de respuesta a inundaciones.
- Plan de respuesta a Accidentes con Transporte de Sustancias Peligrosas por carreteras y caminos departamentales.
- Plan de respuesta a Accidentes con Materiales Radioactivos.
- Planes de respuesta Departamentales.

#### **3.3. Relación del Sector con el Sub Grupo 6 del MERCOSUR**

El coordinador del Sistema Nacional de Emergencia integra la delegación uruguaya en el Subgrupo de Trabajo N° 6 del MERCOSUR, Emergencias Ambientales.

#### **3.4. Acciones Transfronterizas Desarrolladas en el Pasado**

- No se han realizado acciones transfronterizas.
- Se ha firmado un acuerdo con la Comisión Nacional de Actividades Espaciales de la República Argentina, con la finalidad de recibir Imágenes e Información Satelital “en línea” para la alerta y monitoreo de Incendios Forestales. Está en proceso de desarrollo un sistema similar para las inundaciones.
- Asimismo el Sistema Nacional de Emergencia integra la Red ARCE, como país cofundador de la Asociación Iberoamericana de Organismos Gubernamentales de Defensa y Protección Civil.
- Se está desarrollando un Plan Estratégico de fortalecimiento del sistema en convenio con el Programa HAP (Humanitarian Assistance Program) del Gobierno de los Estados Unidos de América.
- También se ha visualizado la necesidad de integrar la currícula de nuestras Universidades y Centros de Formación de Militares y Policías con la materia “Gestión de Riesgos” la cual se comenzaría a aplicar.

#### **3.5. Estudios o Proyectos con Evaluaciones de Riesgos Realizadas**



**CIC**

PROGRAMA MARCO PARA LA GESTION  
SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS  
HÍDRICOS DE LA CUENCA DEL PLATA,  
EN RELACION CON LOS EFECTOS  
HIDROLÓGICOS DE LA VARIABILIDAD Y EL  
CAMBIO CLIMATICO

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

- a) Gestión de Crecientes del Río Cuareim.
- b) Gestión de Crecientes del Río Yí.

### **3.6. Presupuesto a Aplicar como Contraparte**

El presupuesto de contrapartida, en el caso del Sistema Nacional de Emergencia de Uruguay, solo puede ser asignado a recursos humanos calificados en la Gestión de Riesgos, así como también apoyatura en locales y administrativamente para la realización de Talleres tanto Nacionales como Internacionales. No se cuenta con recursos económicos para otro tipo de actividades.



**Anexo B: Convenio de cooperación suscrito entre Argentina y Uruguay para prevenir y luchar contra incidentes de contaminación del medio acuático producidos por hidrocarburos y otras sustancias perjudiciales, firmado en Buenos Aires el 16/9/87**

CONVENIO DE COOPERACION ENTRE LA REPUBLICA ARGENTINA Y LA REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY PARA PREVENIR Y LUCHAR CONTRA INCIDENTES DE CONTAMINACION DEL MEDIO ACUATICO PRODUCIDOS POR HIDROCARBUROS Y OTRAS SUSTANCIAS PERJUDICIALES.

El Gobierno de la República Argentina y el Gobierno de la República Oriental del Uruguay, deseosos de mantener y ampliar la cooperación entre ambos países para prevenir los incidentes de contaminación y luchar contra sus consecuencias en el medio acuático comprendido en el tratado del Río de la Plata y su frente marítimo y en el tratado de límites del Río Uruguay,

Teniendo en cuenta que en los acuerdos citados precedentemente y en sus respectivos estatutos se prevé la obligación de proteger y preservar el medio acuático, dictando normas y adoptando medidas apropiadas,

Considerando que resulta necesario armonizar las respectivas políticas nacionales y establecer planes de contingencia y procedimientos compatibles para desarrollar y fortalecer la capacidad de acción conjunta, y

Animados del propósito común de intensificar la referida cooperación,

Convienen lo siguiente:

**CAPITULO I -- Generalidades**

**ARTICULO 1**

El ámbito de aplicación del presente convenio será el medio acuático comprendido en el tratado del Río de la Plata y su frente marítimo y en el tratado de Límites del Río Uruguay.

**ARTICULO 2**

El presente convenio será aplicable a los incidentes de contaminación del medio acuático producidos por hidrocarburos provenientes de cualquier fuente o sustancias perjudiciales provenientes de buques, aeronaves, artefactos navales o instalaciones costa afuera.

**ARTICULO 3**

Las Partes adoptarán en sus respectivas jurisdicciones las medidas apropiadas para el efectivo cumplimiento de las normas establecidas en el presente convenio.

**ARTICULO 4**

Las Partes acuerdan las definiciones que figuran en el anexo, que es parte integrante del presente convenio.

**CAPITULO II -- Prevención de los incidentes de contaminación.**

**ARTICULO 5**

Las Partes promoverán la reducción en el mayor grado posible de los riesgos de incidentes de contaminación mediante acciones tendientes a aumentar la seguridad de las operaciones que incidentalmente puedan contaminar el medio acuático de conformidad con los instrumentos internacionales en vigor, y las leyes, decretos y reglamentos dictados por cada una de ellas.

**ARTICULO 6**

Las Partes actuarán de conformidad con los instrumentos internacionales vigentes con adecuación en lo pertinente a las pautas y recomendaciones de los organismos



internacionales competentes.

Asimismo, se obligan a no disminuir en sus respectivos ordenamientos jurídicos las exigencias técnicas en vigor y la severidad de las sanciones establecidas para los casos de infracción.

#### ARTICULO 7

Las Partes se obligan a informarse recíprocamente sobre toda norma que prevean dictar en relación con la prevención de incidentes de contaminación, con vistas a establecer normas compatibles o equivalentes en sus respectivos ordenamientos jurídicos.

CAPITULO III -- Vigilancia de calidad del medio acuático.

#### ARTICULO 8

Las Partes relevarán e intercambiarán información, y efectuarán consultas entre sus autoridades competentes en relación con las siguientes medidas:

- a) Diseño y operación en forma sistemática de una red de vigilancia de calidad del medio acuático y organismos vivos.
- b) Establecimiento de los niveles de alerta por concentración de sustancias perjudiciales en el medio acuático o en organismos vivos.
- c) Delimitación de áreas críticas.

#### ARTICULO 9

Las Partes y las Comisiones en su caso, procurarán que al efectuarse campañas conjuntas se realicen estudios e investigaciones de carácter científico relacionados con la calidad del medio acuático y organismos vivos.

#### ARTICULO 10

Las Partes promoverán la cooperación y asistencia de organismos nacionales internacionales para la ejecución de las medidas incluidas en el Art. 8º.

CAPITULO IV -- Lucha contra incidentes de contaminación

#### ARTICULO 11

Las Partes se obligan a:

- a) Establecer planes de contingencia a nivel nacional, que deberán ser compatibles entre sí y permitir la utilización de los medios en forma complementaria a fin de facilitar, cuando resulte necesario, la acción conjunta de las mismas.
- b) Establecer en los propósitos de los respectivos planes de contingencia, que ante un incidente de contaminación:
  1. Los costos y gastos que se originen en el desarrollo de actividades y empleo de medios deberán guardar razonabilidad con la significación del respectivo incidente de contaminación.
  2. En la medida en que se encuentren involucradas áreas críticas, se incrementarán las tareas preventivas y de lucha para su preservación.
- c) Acordar las pautas y recomendaciones que contendrán los respectivos planes de contingencia, y que incluirán, entre otros elementos:
  1. El plan de comunicaciones a utilizarse.
  2. La forma en que se dará la alarma a la autoridad responsable de la ejecución de cada una de las Partes.
  3. Las instrucciones sobre procedimientos a que se ajustará cada Parte.
  4. El criterio para el uso de dispersantes, aglutinantes y gelificantes.
  5. El análisis de los factores hidrometeorológicos intervinientes a fin de determinar la evolución probable del incidente de contaminación.
- d) Presentar a todas las comisiones un informe final de cada incidente de contaminación ocurrido en el ámbito especificado en el Art. 1º.

#### ARTICULO 12

Cada Parte asumirá el control de las operaciones de lucha contra incidentes de contaminación sujetos a su jurisdicción, conforme a lo establecido en los respectivos



Tratados enunciados en el Art. 1º.

#### ARTICULO 13

En las aguas de uso común del Río de la Plata cuando un siniestro origine una operación de salvamento de buque y un incidente de contaminación, el control total de las operaciones será asumido por la autoridad de la Parte que tenga jurisdicción sobre el salvamento, otorgando la debida importancia a la preservación del medio acuático.

#### ARTICULO 14

La Parte actuante comunicará inmediatamente a la autoridad de la otra Parte la iniciación de una operación de lucha contra incidentes de contaminación.

Cuando por cualquier causa la autoridad de dicha Parte no pueda iniciar o continuar las operaciones de lucha contra incidentes de contaminación, lo comunicará inmediatamente a la autoridad de la otra Parte y requerirá que ésta asuma el control de las operaciones, facilitándole los medios adecuados de que disponga.

La Parte actuante podrá requerir la colaboración de la autoridad de la otra Parte cuando lo estime necesario, conservando el control de las operaciones, a la vez que suministrará la información disponible sobre su desarrollo.

La Parte requerida colaborará con los medios adecuados de que disponga.

Cuando una autoridad tome conocimiento de la existencia de un incidente de contaminación sujeto a la jurisdicción de la otra Parte, lo comunicará inmediatamente a ésta y podrá iniciar las operaciones de lucha hasta tanto la autoridad de la otra Parte asuma el control de las operaciones o lo delegue expresamente.

#### ARTICULO 15

Cuando un incidente de contaminación amenace o afecte directamente las áreas críticas previstas en sus respectivos planes de contingencia, la Parte no actuante podrá:

- a) Adoptar las medidas precautorias que estime conveniente.
- b) Ofrecer su colaboración sujeta al control de la Parte actuante.

#### ARTICULO 16

Las Partes cooperarán entre sí y coordinarán la realización de acciones conjuntas de lucha contra incidentes de contaminación que abarquen áreas de jurisdicción de ambas o excedan la capacidad de una de ellas para enfrentarlo, teniendo especialmente en cuenta los casos en que puedan llegar a estar involucradas áreas críticas.

#### ARTICULO 17

En caso de descarga o echazón de sustancias perjudiciales embaladas, las Partes cooperarán en la medida de sus posibilidades en la recuperación de las mismas, con el propósito de reducir el peligro de contaminación del medio acuático.

#### ARTICULO 18

Las Partes realizarán las acciones necesarias para que, en la mayor medida posible, la contaminación causada por incidentes sujetos a su jurisdicción no se extienda más allá de la misma.

#### ARTICULO 19

Las Partes procurarán la identificación del o los responsables de incidentes de contaminación y se prestarán a estos efectos mutua cooperación.

#### ARTICULO 20

Cada Parte podrá petitionar en sede administrativa y accionar judicialmente, contra el responsable de un incidente de contaminación a fin de obtener el reembolso y resarcimiento de los gastos en que hubiera incurrido la autoridad responsable de la ejecución de las operaciones de lucha contra incidentes de contaminación, ya sea que se haya realizado una acción conjunta o que las Partes hayan actuado en forma separada.

Cuando una Parte haya requerido colaboración de la otra, y ésta no hubiese petitionado en sede administrativa o judicialmente contra el responsable a fin de obtener el reembolso y resarcimiento de los gastos en que hubiera incurrido, dichos gastos serán reembolsados por



la Parte requirente, la cual podrá repetir en sede administrativa o judicial contra el responsable del incidente de contaminación.

#### ARTICULO 21

Cada Parte aplicará las sanciones previstas en su legislación en materia de contaminación respecto de toda infracción cometida en su jurisdicción o por buques sujetos a su jurisdicción.

Cuando se trata de una infracción cometida en su jurisdicción por un buque de bandera de la otra Parte, podrá suministrar dicha Parte los elementos de juicio pertinentes para su respectiva sanción y se pondrá a su disposición el buque si ha sido apresado en flagrante violación de las normas de contaminación.

#### ARTICULO 22

Cada parte será responsable frente a la otra por daños producidos como consecuencia de la contaminación del medio acuático causados por sus propias actividades conforme a lo referido en el Art. 2º. En los casos en que la contaminación sea causada por personas físicas o jurídicas, la responsabilidad será aquella que determinen los instrumentos internacionales vigentes.

#### ARTICULO 23

Las Partes promoverán un rápido y diligente tránsito fronterizo de personas, equipos y materiales necesarios para combatir incidentes de contaminación en el medio acuático.

#### ARTICULO 24

Las Comisiones podrán:

- a) Solicitar a las Partes que en todo momento efectivicen la cooperación establecida en el presente convenio y coordinen sus acciones de lucha contra incidentes de contaminación.
- b) Analizar el informe final de cada incidente de contaminación, sugiriendo a las Partes las mejoras que se estimen más convenientes en los respectivos planes de contingencia.

#### CAPITULO V -- Disposiciones finales

#### ARTICULO 25

El presente convenio no afectará los derechos y obligaciones de las Partes conforme al derecho internacional ni las funciones de las Comisiones establecidas en los respectivos Tratados.

#### ARTICULO 26

El presente convenio entrará en vigor en la fecha de canje de los respectivos instrumentos de ratificación y dejará de producir efectos seis (6) meses después de que una de las Partes declare su intención de denunciarlo por vía diplomática.

Hecho en la ciudad de Buenos Aires, a los dieciséis días del mes de setiembre del año mil novecientos ochenta y siete en dos ejemplares originales, ambos igualmente auténticos.

#### Anexo: DEFINICIONES

A los efectos del presente convenio se entiende por;

##### 1. ACCION CONJUNTA

El empleo de medidas de ambas Partes bajo un único mando.

##### 2. AREAS CRITICAS

Las zonas costeras fluviales o marítimas que cada Parte establezca, y que reúnan conjuntamente las siguientes características:

- a) Areas de alto valor comercial, industrial o turístico.
- b) Areas ecológicamente muy sensibles.
- c) Areas de alto riesgo a incidentes de contaminación.

##### 3. COMISIONES

La Comisión Administradora del Río de la Plata, la Comisión Técnica Mixta del Frente



Marítimo y la Comisión Administradora del Río Uruguay.

#### 4. DERRAME

La introducción involuntaria en el medio acuático de hidrocarburos o sustancias perjudiciales resultantes de la exploración, la explotación y el consiguiente tratamiento, en instalaciones costa afuera, de los recursos minerales del lecho y subsuelo del medio acuático, y de aquellas actividades que se realicen en terminales portuarias y que produzcan los mismos efectos.

#### 5. DESCARGA

La introducción en el medio acuático de hidrocarburos o de sustancias perjudiciales o de fluidos que contengan tales sustancias, procedentes de buques, aeronaves o artefactos navales, por cualquier causa y comprende todo tipo de escape, evacuación, rebose, fuga, achique, emisión o vaciamiento.

#### 6. ECHAZON

El acto de arrojar voluntariamente al agua bienes materiales, que pueden corresponder tanto al buque, aeronave o artefacto naval como a la carga, con el fin de preservar su seguridad.

#### 7. HIDROCARBUROS

El petróleo en todas sus manifestaciones, incluidos los crudos de petróleo, el fuel oil, los fangos, los residuos petrolíferos y los productos de refinación y, sin que ello limite la generalidad de la enumeración precedente, las sustancias que se establezcan en convenios internacionales vigentes y aceptados por las Partes.

#### 8. INCIDENTE DE CONTAMINACION

El suceso que causa o puede potencialmente causar un derrame, una descarga o una echazón de hidrocarburos o de sustancias perjudiciales, y que requiere la realización de una operación o acción inmediata de lucha a fin de eliminar o reducir sus efectos nocivos en el medio acuático, sobre los bienes, la salud humana o el bienestar público.

#### 9. INSTALACION COSTA AFUERA

Toda estructura flotante o no, fija al lecho o no, destinada a la exploración o explotación de los recursos minerales del lecho y subsuelo del medio acuático y que no posea vinculación estructural con la costa, aunque esté permanentemente conectada a tierra mediante un ducto.

#### 10. MEDIO ACUATICO

Las aguas fluviales y marítimas definidas en el art. 1º incluyendo las playas y costas respectivas.

#### 11. PLAN DE CONTINGENCIA

La estructura que posee cada Parte para actuar ante un incidente de contaminación en el medio acuático, en la que define las políticas y responsabilidades institucionales, estableciendo una organización de respuesta, proveyendo información básica necesaria, estableciendo las áreas críticas, asignando todos los medios necesarios y sugiriendo cursos de acción y recomendaciones para que se puedan combatir con éxito los incidentes de contaminación del medio acuático.

#### 12. SUSTANCIA PERJUDICIAL

Cualquier sustancia cuya introducción en el medio acuático pueda ocasionar efectos nocivos y en particular, toda sustancia sometida a control, de conformidad con convenios internacionales vigentes y aceptados por las Partes.

#### Citas Legales

Ley 20.645 (tratado del Río de la Plata): XXXIV-A, 150

Ley 15.868 (tratado de límite en el Río Uruguay): XXI-A, 26.

#### Aprobación en Argentina:

Fecha de Sanción: 13/09/1990



Fecha de Promulgación: 26/09/1990

Publicado en: Boletín Oficial 08/10/1990 - ADLA 1990 - D, 3643

Art. 1° -- Apruébase el convenio de cooperación entre la República Argentina y la República Oriental del Uruguay para prevenir y luchar contra incidentes de contaminación del medio acuático producidos por hidrocarburos y otras sustancias perjudiciales, firmado en Buenos Aires el 16 de setiembre de 1987, que consta de veintiséis (26) artículos y un (1) anexo, cuya fotocopia autenticada forma parte de la presente ley.

Art. 2° -- Comuníquese, etc.

Antecedentes Parlamentarios: Proyecto del Poder Ejecutivo, considerado y aprobado sin modificaciones por el Senado en la sesión del 4 de julio 1990 (D. ses. Sen. 1990) y por la Cámara de Diputados en la sesión del 13 de setiembre de 1990 (D. ses. Dip. 1990).

Fuente: La Ley S.A., 2004

### **Aprobación en Uruguay:**

Ley 16.272. Apruébase el Convenio Internacional de Cooperación entre la República Oriental del Uruguay y la República Argentina, referente a la contaminación del medio acuático.

El Senado y la Cámara de Representantes de la República Oriental del Uruguay, reunidos en Asamblea General,

DECRETAN:

Artículo 1°.

Apruébase el Convenio de Cooperación entre la República Oriental del Uruguay y la República Argentina para prevenir y luchar contra incidentes de contaminación del medio acuático producidos por hidrocarburos y sustancias perjudiciales, suscrito en la ciudad de Buenos Aires, el 16 de setiembre de 1987.

Sala de Sesiones de la Cámara de Representantes, en Montevideo, a 11 de junio de 1992. -

ALEM GARCIA, Presidente. - Horacio D. Catalurda, Secretario.

Ministerio de Relaciones Exteriores.

Ministerio de Defensa Nacional.

Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente.

Montevideo, 23 de junio de 1992.

Cúmplase, acúcese recibo, comuníquese, publíquese e insértese en el Registro Nacional de Leyes y Decretos.- LACALLE HERRERA. HECTOR GROS ESPIELL. - MARIANO R.

BRITO. - JULIO C. BALIÑO.



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

PROGRAMA MARCO PARA A GESTÃO  
SUSTENTAVEL DOS RECURSOS HÍDRICOS  
DA BACIA DO PRATA, CONSIDERANDO OS  
EFEITOS HIDROLOGICOS DECORRENTES  
DA VARIABILIDADE E MUDANÇAS  
CLIMATICAS

## **Anexo c: CASCOS BLANCOS**

Se incluye en este Anexo información referida a Cascos Blancos en Argentina, en OEA y en las Naciones Unidas.

### **C.a. CASCOS BLANCOS EN ARGENTINA**

En Argentina: <http://www.cascosblancos.gov.ar/index.htm>

#### Introducción

Cascos Blancos es una iniciativa de la República Argentina, adoptada por la Asamblea General de la ONU en el año 1994 y por la Organización de Estados Americanos en el año 1998. Constituye un modelo de cooperación entre países, con apoyo financiero internacional y participación organizada de equipos de voluntarios. Además de operar sobre situaciones de catástrofe, puede hacerlo ante las consecuencias de coyunturas de colapso económico y social que hayan generado problemas de carácter permanente. Como organismo especializado en asistencia humanitaria, constituye una herramienta válida para acciones de política exterior basadas en los principios de solidaridad, cooperación, participación y humanitarismo y contribuye a desarticular situaciones de tensión o conflicto. Cascos Blancos permite la instrumentación de prácticas solidarias de las propias poblaciones golpeadas por la exclusión social de los sectores marginados por los resultados del proceso de globalización y la réplica de las prácticas exitosas en la lucha contra el hambre y la pobreza.

#### Autoridades:

El decreto N° 1540/95 aprobó la estructura organizativa de la Comisión de Cascos Blancos que consta de un Presidente, Vicepresidente Primero, Vicepresidente Segundo y dos Vocales.

#### Acciones:

Las Acciones son propuestas estudiadas y diseñadas por el área de Proyectos de la Comisión Cascos Blancos, en colaboración con otras organizaciones y gobiernos, tendientes a aportar en la lucha contra el hambre y la pobreza, ayudando al desarrollo sustentable de las poblaciones afectadas por esta problemática. La gestión ha priorizado las acciones con los países limítrofes, puesto que tanto las poblaciones que habitan ambos lados de la frontera, como su hábitat presentan entre otras, características similares, y por lo tanto la posibilidad de abordar sus potencialidades de desarrollo, con mayor profundidad.

En el marco de los objetivos de la Comisión Cascos Blancos, y con el fin de aportar al cumplimiento de los objetivos de desarrollo propuestas por las Naciones Unidas el 8 de Septiembre de 2000, como las "Metas del Milenio", es que se desarrollan estas Acciones.

#### Misiones:

Las misiones Cascos Blancos se instrumentan ante requerimientos internacionales de países que han sufrido una catástrofe, que por definición ven superada su capacidad de respuesta. Las misiones Cascos Blancos son de ayuda humanitaria, horizontal internacional y voluntaria.

Los requerimientos pueden ser de país a país, o a la comunidad internacional a través de sus organizaciones como ONU, OEA, las cuales refrendaron la Iniciativa Cascos Blancos. Las misiones Cascos Blancos reciben financiamiento internacional vía PNUD, BID, y otros organismos financieros que dependen de ONU, OEA.



### Objetivos:

SEGUN DECRETO 1077/98 (Derogado por el Decreto 270/2000).

SECRETARIA DE ASISTENCIA INTERNACIONAL HUMANITARIA "CASCO BLANCOS"

- Coordinar e implementar las acciones relativas a la Iniciativa Cascos Blancos.
- Atender las emergencias que afecten a otros países y cuya asistencia sea requerida bilateralmente.
- Asumir la representación para los temas humanitarios en el Grupo de Trabajo ad-hoc para las Operaciones de Paz.
- Entender en las acciones derivadas del Programa Mundial de Alimentos.
- Supervisar y coordinar las acciones del Cuerpo de Voluntarios Cascos Blancos.

---

### **COMISION CASCO BLANCOS**

- Planificar y conducir la gestión de la Comisión Cascos Blancos en sus aspectos estratégicos, políticos e institucionales, en orden a la instalación internacional de la Iniciativa Cascos Blancos.
- Asistir al Secretario de Asistencia Internacional Humanitaria - "Cascos Blancos" en la coordinación y despliegue del Cuerpo de Voluntarios Cascos Blancos en operativos humanitarios en territorio argentino.
- Celebrar acuerdos con organismos públicos o privados, nacionales o internacionales, tendientes a la obtención de recursos necesarios para el desarrollo de la Iniciativa Cascos Blancos.

---

### **DIRECCION TECNICO ADMINISTRATIVA**

- Asistir al Coordinador Ejecutivo de la Secretaría de Asistencia Internacional Humanitaria - "Cascos Blancos" en el despacho de los asuntos técnicos - administrativos, presupuestarios y vinculados a la gestión de los recursos humanos.
- Entender en el control, tramitación y registro de los actos administrativos y convenios suscriptos por la Secretaría de Asistencia Internacional Humanitaria - "Cascos Blancos" y de toda otra actuación que ingrese o egrese de la misma.
- Efectuar las tramitaciones vinculadas con los recursos humanos, financieros, materiales y de organización de la Secretaría de Asistencia Internacional Humanitaria - "Cascos Blancos".
- Coordinar el accionar administrativo de la Secretaría de Asistencia Internacional Humanitaria - "Cascos Blancos" con otros organismos del PODER EJECUTIVO NACIONAL.

---

### **UNIDAD OPERATIVA**

- Efectuar y coordinar tareas de enlace y coordinación con organismos nacionales e internacionales, gubernamentales y no gubernamentales; particularmente con la Organización de las Naciones Unidas y con la Organización de los Estados Americanos.
- Entender en la preparación, organización, desarrollo y seguimiento de las misiones humanitarias de la iniciativa Cascos Blancos y otras relativas a los objetivos de la Secretaría de Asistencia Internacional Humanitaria - "Cascos Blancos".
- Proponer planes y programas relativos a la actuación del Cuerpo de Voluntarios Cascos Blancos.
- Definir los perfiles que deberán reunir los voluntarios participantes en misiones humanitarias y efectuar su evaluación.
- Coordinar acciones conjuntas con otros organismos intervinientes en situaciones de emergencia.

### Voluntariado



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

PROGRAMA MARCO PARA A GESTÃO SUSTENTAVEL DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA DO PRATA, CONSIDERANDO OS EFEITOS HIDROLÓGICOS DECORRENTES DA VARIABILIDADE E MUDANÇAS CLIMÁTICAS

La importancia social, política y económica del voluntariado ha sido destacada por las Naciones Unidas, al señalar que su beneficio principal consiste en contribuir a la formación de capital social, fomentando "la confianza entre los ciudadanos" y "la elaboración de normas de solidaridad y reciprocidad, indispensables para la estabilidad de las comunidades". El capital social se define como la capacidad de los miembros de una sociedad para asociarse a fin de alcanzar objetivos comunes. La confianza mutua es el elemento clave que facilita la cooperación.

#### **Comisión Cascos Blancos. Creada mediante el Decreto 1131/1994**

El Decreto 270/2000, que aprobó la estructura organizativa del MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES, COMERCIO INTERNACIONAL Y CULTO, dispuso en su artículo 3° la transferencia de la Comisión Cascos Blancos al ámbito del citado MINISTERIO, con las atribuciones y cargos previstos en los artículos 3° y 4° del Decreto 1131/94, como así también la dotación, créditos presupuestarios y bienes patrimoniales de la que fuera la ex-SECRETARIA DE ASISTENCIA INTERNACIONAL HUMANITARIA "CASCOS BLANCOS. Asimismo, el Decreto 270/2000 derogó todas las normas anteriores relacionadas con la COMISION CASCOS BLANCOS con excepción de los artículos 3° y 4 °, del Decreto 1131/94.

#### **Programa internacional denominado CASCOS BLANCOS**

Es competencia de la SECRETARIA DE RELACIONES EXTERIORES del MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES, COMERCIO INTERNACIONAL Y CULTO el objetivo de colaborar en la formulación y ejecución del programa internacional denominado CASCOS BLANCOS, ampliando las políticas y determinando las acciones de asistencia humanitaria internacional, ayuda de emergencia y rehabilitación para el desarrollo a nivel internacional, su implementación, financiación y ejecución, en coordinación con los Organismos competentes del sistema de NACIONES UNIDAS y con la CRUZ ROJA INTERNACIONAL.

### **C.b. PROGRAMA INTERNACIONAL - OEA**

#### **AG/RES. 2018 (XXXIV-0/04)**

#### **CASCOS BLANCOS LA ASAMBLEA GENERAL,**

**VISTO** las resoluciones AG/RES. 1351 (XXV-O/95) del 9 de junio de 1995), AG/RES. 1403 (XXVI-O/96) del 7 de junio de 1996 y AG/1463 (XXVII-O/97) del 4 de junio de 1997;

#### **CONSIDERANDO:**

Que en el Plan de Acción de la Primera Cumbre de las Américas los Jefes de Estado y de Gobierno manifestaron que la Iniciativa de los Cascos Blancos puede facilitar la erradicación de la pobreza y fortalecer la capacidad de respuesta humanitaria rápida de la comunidad internacional frente a las necesidades de emergencias humanitarias, sociales y de desarrollo, y que los países de América podrían ser pioneros en esta materia mediante la creación de cuerpos nacionales de voluntarios que podrían responder a los llamados de otros países de la región;

Que la Secretaría General de la OEA y la Comisión Cascos Blancos de Argentina, suscribieron con fecha 25 de marzo de 1998 el Acuerdo para la constitución del FONDO ESPECIAL CASCOS BLANCOS;

Que mediante el Convenio de Cooperación Técnica ATN/SF-6470-RG acordado entre el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Secretaría General de la OEA, del 1 de julio de 1999, se estableció el Programa "INICIATIVA CASCOS BLANCOS" que se relaciona con el mencionado Fondo Especial Cascos Blancos;



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

PROGRAMA MARCO PARA A GESTÃO  
SUSTENTAVEL DOS RECURSOS HÍDRICOS  
DA BACIA DO PRATA, CONSIDERANDO OS  
EFEITOS HIDROLOGICOS DECORRENTES  
DA VARIABILIDADE E MUDANÇAS  
CLIMATICAS

Que se han reiniciado las conversaciones con el Banco Interamericano de Desarrollo y la Secretaría General de la OEA tendientes a la extensión del mencionado Convenio de Cooperación Técnica;

Que los desarrollos mencionados coadyuvan al logro de los objetivos que los Estados miembros señalaron en la Conferencia Internacional sobre Financiación para el Desarrollo celebrada los días 21 y 22 de marzo de 2002 (Consenso de Monterrey), en la Reunión de Alto Nivel sobre Pobreza, Equidad e Inclusión Social celebrada los días 8 a 10 de octubre de 2003 (Declaración de Margarita) y en la Cumbre Extraordinaria de las Américas celebrada los días 12 y 13 de enero de 2004 (Declaración de Nuevo León), lo que así fue expresamente reconocido en su referencia a Cascos Blancos por las delegaciones participantes de la Primera Reunión de la Comisión Interamericana de Desarrollo Social (CIDES/OEA) desarrollada el 5 y 6 de abril de 2004 en Chile;

**RECONOCIENDO** la responsabilidad primordial del Consejo Interamericano para el Desarrollo Integral (CIDI) y la Unidad de Desarrollo Social y Educación (UDSE) en materia de combate a la pobreza y promoción del desarrollo;

**RECORDANDO** las resoluciones 46/182 y 49/139 "Fortalecimiento de la coordinación de la asistencia humanitaria de emergencia del sistema de las Naciones Unidas", de la Asamblea General de las Naciones Unidas, en particular los principios rectores de la prestación de la asistencia humanitaria, así como la resolución 58/118 "Participación de voluntarios 'Cascos Blancos', en las actividades de las Naciones Unidas en la esfera del socorro humanitario, la rehabilitación y la cooperación técnica para el desarrollo";

**RECONOCIENDO** que en el marco del Fondo-Programa OEA-BID-CASCOS BLANCOS se han ejecutado 18 misiones a Estados miembros que se vieron afectados por crisis humanitarias, emergencias o catástrofes, como fue el caso de El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y Uruguay;

**TOMANDO NOTA** que entre 1997 y 2003 se han llevado a cabo un total de 41 misiones de la Iniciativa Cascos Blancos en Antigua y Barbuda, Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, Nicaragua, Paraguay, Perú, Saint Kitts y Nevis, Surinam y Venezuela, en el marco del Sistema de Naciones Unidas (Res. AGNU/A/58/118 del 17 de diciembre de 2003), asistencia recíproca y mecanismos bilaterales,

#### **EXPRESA SU SATISFACCIÓN:**

Por la evolución del Fondo-Programa OEA-BID-CASCOS BLANCOS, que ha mostrado ser una respuesta eficaz en el marco de la asistencia humanitaria y de desarrollo regional, para hacer frente a la creciente magnitud y complejidad de los desastres, sean naturales o causados por el hombre, y a las situaciones crónicas caracterizadas por el hambre y la pobreza, promoviendo la transición del socorro a la rehabilitación, la reconstrucción y el desarrollo;

Por el Acuerdo suscripto entre la Agencia Interamericana para la Cooperación y el Desarrollo (AICD/OEA) y la Comisión Cascos Blancos de Argentina, del 30 de Abril de 2003, que profundiza los vínculos entre ambas instituciones al tiempo que reconoce el nivel operativo de la labor humanitaria de la Iniciativa Cascos Blancos y por la eficiente labor y el continuo apoyo que ha venido prestando la AICD/OEA para la implementación del Programa;

Por el reconocimiento otorgado a la Iniciativa Cascos Blancos por el Consejo Agropecuario del Sur (CAS) y el Instituto de Cooperación Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) que en sus reuniones de Uruguay (8 de octubre de 2003) y de Panamá (10 de noviembre de 2003) ha dispuesto utilizarla como instrumento para la Lucha por el Control y la Erradicación de la Aftosa, incluyéndola en sus programas en forma coordinada con el Consejo, a partir de lo cual se han iniciado actividades en el ámbito del MERCOSUR;



Por la efectiva y eficaz coordinación alcanzada por Cascos Blancos con la Organización Panamericana para la Salud (OPS), tanto en sus reuniones de autoridades como por el diseño de proyectos en Paraguay, y particularmente en la asistencia humanitaria recientemente brindada de manera conjunta a la República de Haití; y  
Y, de modo destacado, porque la Iniciativa Cascos Blancos ha podido responder a los llamamientos relativos al socorro humanitario, la rehabilitación, la reconstrucción y el desarrollo, manteniendo al mismo tiempo el carácter no político, neutral e imparcial de la acción humanitaria, como ha quedado demostrado en la asistencia brindada en el caso de las recientes crisis en Bolivia y en Haití,

**RESUELVE:**

1. Apoyar la continuidad y crecimiento del Fondo-Programa OEA-BID-CASCOS BLANCOS.
2. Invitar a los Estados miembros que así lo deseen, a expandir la Iniciativa Cascos Blancos, mediante el desarrollo de puntos focales para la temática, el mutuo intercambio de experiencias solidarias en la crisis, la articulación de una red de Voluntarios de reserva preidentificados y capacitados y la preparación de equipos de asistencia dispuestos a responder rápidamente a los llamados que formulen los Estados afectados por crisis humanitarias, emergencias o catástrofes.
3. Instar a la Secretaría General que apoye las acciones tendientes al desarrollo regional de la Iniciativa Cascos Blancos, en especial aquellas relacionadas con la difusión de esta experiencia en el continente a fin de contar con un mecanismo hemisférico en materia de ayuda humanitaria, de desarrollo y de combate a la pobreza mediante la utilización del Fondo Especial Cascos Blancos.
4. Solicitar a la Comisión Cascos Blancos de Argentina para que en la medida de sus posibilidades brinde asistencia técnica a todos aquellos países miembros que lo soliciten, sea para replicar el sistema o para intercambiar experiencias mutuas que permitan optimizar la prestación de asistencia humanitaria, de desarrollo o el fortalecimiento del voluntariado.
5. Alentar a los Estados miembros, a los Estados observadores permanentes, a los organismos multilaterales, así como a personas o entidades, públicas o privadas, nacionales o internacionales a que realicen aportes de manera voluntaria al Fondo Especial Cascos Blancos.
6. Solicitar, asimismo a la Secretaría General que haga seguimiento y promoción de las acciones mencionadas en los párrafos precedentes y presente un informe sobre el cumplimiento de la presente resolución a la Asamblea General en el trigésimo sexto período de sesiones.

**AG/RES. 1351 (XXV-O/95). CASCOS BLANCOS**

(Resolución aprobada en la novena sesión plenaria, celebrada el 9 de junio de 1995)

**LA ASAMBLEA GENERAL,**

**VISTOS:** la resolución 49/139 de la Asamblea General de las Naciones Unidas y la Declaración de Principios de la Cumbre de las Américas y su Plan de Acción;

**TENIENDO EN CUENTA:** el Acuerdo de Cooperación suscrito entre la Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos y el Banco Interamericano de Desarrollo el 1 de junio de 1995; y

**CONSIDERANDO:**

Que los Jefes de Estado y de Gobierno del Hemisferio reunidos en Miami en diciembre de 1994 decidieron que la iniciativa de los Cascos Blancos puede contribuir a la erradicación de la pobreza en nuestro Hemisferio; y

Que dicha decisión se basa en la convicción de que un esfuerzo internacional concertado de los países desarrollados y en desarrollo puede facilitar este objetivo y, asimismo, fortalecer la capacidad de respuesta conjunta del Hemisferio a emergencias de carácter humanitario, social y de desarrollo,



## **RESUELVE:**

1. Invitar a la Secretaría General a que, en coordinación con el Consejo Permanente, impulse en el ámbito regional la iniciativa de los Cascos Blancos ya adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en diciembre de 1994 (49/139), y que para tal efecto inicie contactos con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para que, de acuerdo con él, se le dé debida prioridad a esta iniciativa dentro del marco del Acuerdo de Cooperación suscrito entre la Secretaría General de la OEA y el BID.
2. Solicitar al Consejo Permanente que informe a la Asamblea General en su vigésimo sexto período ordinario de sesiones sobre el cumplimiento de la presente resolución

## **AG/RES. 1463 (XXVII-O/97) - CASCOS BLANCOS**

## **AG/RES. 1403 (XXVI-O/96) - CASCOS BLANCOS**

(Resolución aprobada en la octava sesión plenaria, celebrada el 7 de junio de 1996)

## **LA ASAMBLEA GENERAL,**

### **VISTO:**

el informe del Consejo Permanente sobre la Iniciativa de los Cascos Blancos (AG/doc.3333/96 rev. 1);

### **RECORDANDO:**

Que la resolución AG/RES. 1351 (XXV-O/95) invitó a la Secretaría General a que, en coordinación con el Consejo Permanente, impulsara en el ámbito regional la Iniciativa de los Cascos Blancos ya adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas (resolución 49/139) en diciembre de 1994;

Que la misma resolución invitó a la Secretaría General a que iniciara contactos con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para que se le dé debida prioridad a esta iniciativa dentro del marco del Acuerdo de Cooperación suscrito entre la Secretaría General de la OEA y el BID;

**TOMANDO NOTA** del informe técnico titulado "Iniciativa Cascos Blancos" (CP/CG-1393/96), elaborado por los consultores contratados por la Secretaría General y la Presidencia del BID, en el que se explica la Iniciativa de los Cascos Blancos y se proponen mecanismos para su desarrollo y aplicación en todo el Hemisferio y que se encuentra bajo estudio de los gobiernos de los Estados miembros;

### **RECONOCIENDO:**

Que el desarrollo de esta iniciativa puede contribuir a aliviar las situaciones críticas de hambre y de pobreza dondequiera que se manifiesten en el Hemisferio y asistir a las poblaciones afectadas por desastres naturales o causados por la acción del hombre;

Que la Iniciativa de los Cascos Blancos es un proyecto que ha recibido el apoyo de la Asamblea General de las Naciones Unidas, la que reconoció la función práctica que pueden cumplir los Cascos Blancos al servicio de la asistencia humanitaria de emergencia llevada a cabo por las Naciones Unidas;

Que el Plan de Acción adoptado por la Cumbre de las Américas en 1994, en el que los Jefes de Estado y de Gobierno manifestaron que la Iniciativa de los Cascos Blancos puede facilitar la erradicación de la pobreza y fortalecer la capacidad de respuesta humanitaria rápida de la comunidad internacional a las necesidades de emergencia humanitarias, sociales y de desarrollo, y que los países de las Américas podrían ser pioneros de esta iniciativa mediante la creación de cuerpos nacionales de voluntarios que podrían responder a los llamados de otros países de la región; y

**DESTACANDO** el papel que los países de las Américas podrían desarrollar en esta iniciativa y los acuerdos que sobre la Iniciativa se están llevando a cabo con organismos internacionales;

## **RESUELVE:**



1. Tomar nota del informe presentado por el Consejo Permanente sobre la Iniciativa de los Cascos Blancos.
2. Tomar nota de que los Cascos Blancos ya se encuentran operando en tareas de asistencia humanitaria de emergencia y en actividades de desarrollo, en países dentro y fuera del Hemisferio.
3. Invitar a los Estados miembros de la Organización que aún no lo hayan hecho a que, en los términos acordados por los Jefes de Estado y de Gobierno en la Cumbre de las Américas, establezcan, organicen y financien de la manera que estimen apropiada, cuerpos de voluntarios nacionales que puedan estar a la disposición de otros países del Hemisferio.
4. Expresar su agradecimiento al Banco Interamericano de Desarrollo y a la Secretaría General de la OEA por haber apoyado la realización del estudio titulado "Iniciativa Cascos Blancos" que permite esclarecer el papel de ambos organismos en la Iniciativa de los Cascos Blancos en el Hemisferio.
5. Solicitar al Consejo Permanente que establezca un Grupo de Trabajo sobre la Iniciativa de los Cascos Blancos a fin de:
  - a. Recibir los comentarios de los gobiernos sobre la Iniciativa de los Cascos Blancos y examinar las medidas concretas para impulsarla en el ámbito de la OEA;
  - b. Explorar la posibilidad de que, dentro del mecanismo de coordinación existente entre las Secretarías de la OEA y de las Naciones Unidas, se definan las modalidades de mutua cooperación para la atención de emergencias humanitarias a través de los Cascos Blancos;
  - c. Elaborar, en colaboración con la Oficina del Secretario General Adjunto, un esquema de apoyo para la realización de actividades de asistencia humanitaria de Cascos Blancos en el Hemisferio;
  - d. Continuar impulsando el pleno desarrollo de esta iniciativa.
6. Disponer que la Oficina del Secretario General Adjunto esté encargada de la Secretaría Técnica del Grupo de Trabajo mencionado anteriormente, a fin de concentrar toda la información relativa a la implementación de la Iniciativa de los Cascos Blancos en el Hemisferio, identificar las áreas de asistencia y divulgar dicha información a través de los mecanismos con que cuenta la Organización.
7. Solicitar al Consejo Permanente que informe a la Asamblea General en su vigésimo séptimo período ordinario de sesiones sobre el cumplimiento de la presente resolución.

### **AG/RES. 1463 (XXVII-O/97) - CASCOS BLANCOS**

(Resolución aprobada en la sexta sesión plenaria, celebrada el 4 de junio de 1997)

#### **LA ASAMBLEA GENERAL**

**VISTO** el informe del Consejo Permanente sobre la Iniciativa de los Cascos Blancos (AG/doc.3519/97);

**TENIENDO EN CUENTA** que el Plan de Acción adoptado por la Cumbre de las Américas en 1994, en el que los Jefes de Estado y de Gobierno manifestaron que la Iniciativa de los Cascos Blancos puede facilitar la erradicación de la pobreza y fortalecer la capacidad de respuesta humanitaria rápida de la comunidad internacional a las necesidades de emergencia humanitarias, sociales y de desarrollo, y que los países de las Américas podrían ser pioneros de esta iniciativa mediante la creación de cuerpos nacionales de voluntarios que podrían responder a los llamados de otros países de la región; y

**RECORDANDO** que, mediante la resolución AG/RES. 1403 (XXVI-O/96), se solicitó al Consejo Permanente que estableciera un Grupo de Trabajo sobre la Iniciativa de los Cascos Blancos a fin de recibir los comentarios de los gobiernos y examinar las medidas concretas para impulsarla en el ámbito de la OEA; explorar la posibilidad de que, dentro del mecanismo de coordinación existente entre la Secretaría General de la OEA y la Secretaría de las Naciones Unidas, se definan las modalidades de mutua cooperación para la atención



de emergencias humanitarias a través de los Cascos Blancos; elaborar, en colaboración con la Oficina del Secretario General Adjunto, un esquema de apoyo para la realización de actividades de asistencia humanitaria de Cascos Blancos en el Hemisferio; y continuar impulsando el pleno desarrollo de esta iniciativa,

**RESUELVE:**

1. Tomar nota del informe presentado por el Consejo Permanente sobre la Iniciativa Cascos Blancos.
2. Aprobar el Esquema para la Implementación de la Iniciativa Cascos Blancos en la Organización de los Estados Americanos, anexo a la presente, elaborado por el Grupo de Trabajo sobre la Iniciativa Cascos Blancos en colaboración con la Oficina del Secretario General Adjunto.
3. Encomendar al Consejo Permanente que, a través del Grupo de Trabajo sobre la Iniciativa Cascos Blancos, coordine con la Oficina del Secretario General Adjunto la puesta en práctica del Esquema, cuya implementación no requerirá la creación de nuevas instancias administrativas que tengan consecuencias presupuestarias para la Organización.
4. Autorizar la constitución de un fondo especial de financiamiento denominado "Fondo Especial Cascos Blancos", con aportes de carácter voluntario que provendrán de los gobiernos de la región, de la comunidad internacional, de organismos multilaterales y de fuentes privadas e individuos que manifiesten interés en la Iniciativa.
5. Encomendar al Consejo Permanente que, a través del Grupo de Trabajo sobre la Iniciativa Cascos Blancos, elabore y apruebe los lineamientos específicos para el uso del Fondo Especial Cascos Blancos que será administrado por la Oficina del Secretario General Adjunto.
6. Instar a la Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos a coordinar con la Secretaría de las Naciones Unidas, dentro de los mecanismos existentes, las modalidades de evaluación y cooperación para la atención de emergencias humanitarias a través de la Iniciativa Cascos Blancos.
7. Solicitar a la Secretaría General que presente un informe sobre el cumplimiento de la presente resolución a la Asamblea General en su vigésimo octavo período ordinario de sesiones.

ANEXO

**ESQUEMA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA INICIATIVA CASCOS BLANCOS EN LA ORGANIZACIÓN DE LOS ESTADOS AMERICANOS**

**I. ANTECEDENTES**

La Iniciativa Cascos Blancos fue presentada por la República Argentina a la comunidad internacional en 1993, habiendo recibido el apoyo de la Asamblea General de las Naciones Unidas, siendo, a su vez, incluida dentro del Plan de Acción de la Cumbre de las Américas de 1994 y adoptada por la Organización de los Estados Americanos en 1995.

Su objetivo fundamental es contribuir a aliviar las situaciones críticas de hambre y de pobreza, dondequiera que se manifiesten en el Hemisferio, y asistir a las poblaciones afectadas por desastres naturales o causados por la acción del hombre.

La Organización de los Estados Americanos adoptó la Iniciativa Cascos Blancos mediante las resoluciones AG/RES. 1351 (XXV-O/95) y AG/RES. 1403 (XXVI-O/96).

En la resolución AG/RES. 1403 (XXVI-O/96), la Asamblea General solicitó al Consejo Permanente de la Organización que estableciera un grupo de trabajo que, entre otros, tendría el objetivo de recibir los comentarios de los gobiernos sobre la Iniciativa Cascos Blancos y examinar las medidas concretas para impulsarla en el ámbito de la OEA, así como continuar alentando el pleno desarrollo de esta iniciativa en la región.

**II. FUNDAMENTOS**



Entre los objetivos de la Iniciativa Cascos Blancos está aprovechar el potencial que tienen los países de la región para el socorro humanitario y facilitar la posterior transición a la etapa de rehabilitación. Con frecuencia los recursos disponibles destinados a emergencias no se aplican eficientemente en el lugar y en el momento que se necesitan. Muchas veces las situaciones críticas quedan sin solución aun cuando existen los recursos humanos y materiales para atenderlos.

Una acción coordinada a nivel regional de los distintos factores que intervienen en este proceso puede aliviar más eficazmente los efectos de situaciones que hacen necesaria la asistencia humanitaria. Es precisa entonces una renovada ofensiva para aprovechar al máximo la solidaridad de los países para generar soluciones rápidas a situaciones de emergencia que requieran ayuda humanitaria.

El esquema básico implícito es que equipos de técnicos voluntarios especializados en socorro humanitario sean seleccionados por los gobiernos y puestos a disposición de los países de la región bajo la coordinación de la OEA.

La participación de los Cascos Blancos se realizará a solicitud del Estado o Estados afectados y estará conformada por equipos de profesionales voluntarios previamente probados en acciones de características similares o con la debida capacitación provista por sus respectivos países.

El financiamiento de sus operaciones proviene de aportes voluntarios, con o sin objetivo específico, de gobiernos de la región, de la comunidad internacional y de organismos multilaterales, así como de fuentes privadas e individuos.

La Iniciativa Cascos Blancos ofrece a los gobiernos un instrumento complementario destinado a canalizar y coordinar los esfuerzos para solucionar rápidamente situaciones de emergencia humanitaria.

La Iniciativa Cascos Blancos preservará el carácter apolítico, neutral e imparcial de la ayuda humanitaria y se enmarcará dentro de los propósitos y principios establecidos en la Carta de la OEA.

### **III. PROPUESTA DE FUNCIONAMIENTO DE LA INICIATIVA CASCOS BLANCOS EN LA OEA**

La implementación de la Iniciativa Cascos Blancos dentro de la Organización no requerirá la creación de nuevas instancias administrativas que tengan consecuencias presupuestarias.

A. La puesta en práctica de la Iniciativa Cascos Blancos estará a cargo de la Oficina del Secretario General Adjunto, que tendrá entre sus responsabilidades las de:

- concentrar y registrar la información relativa a las disponibilidades de recursos humanos y materiales provistos por los Cascos Blancos de la región;
- divulgar dicha información a través de los mecanismos con que cuenta la Organización;
- identificar con el o los países afectados las áreas específicas de asistencia humanitaria para el mejor aprovechamiento de dichos recursos;
- coordinar, a la luz de la información mencionada, con los países interesados así como con la Secretaría de las Naciones Unidas, dentro de los mecanismos existentes, / las modalidades de evaluación y cooperación para la atención de emergencias humanitarias a través de Cascos Blancos; y
- promover por los medios que estime pertinentes la Iniciativa Cascos Blancos.

B. Para facilitar el cumplimiento de estas tareas se constituirá, sin costo para la Organización, un Fondo Especial Cascos Blancos, cuya administración será responsabilidad de la Oficina del Secretario General Adjunto con la aprobación del Consejo Permanente.

Los aportes serán de carácter voluntario y provendrán de los gobiernos de la región, de la comunidad internacional, de organismos multilaterales así como de fuentes privadas e individuos que manifiesten interés en la Iniciativa.

En el caso de los aportes con objetivos específicos, se procederá a redactar un acuerdo entre el donante y la Secretaría General de la OEA, especificando el objetivo de la



contribución en el caso que el donante así lo requiera. Para su utilización se obrará de conformidad con el acuerdo.

En el caso de los aportes sin objetivos específicos, los fondos serán utilizados, conforme su disponibilidad, para asegurar la puesta en práctica de la asistencia humanitaria ofrecida por los Cascos Blancos. A tal efecto, la Oficina del Secretario General Adjunto realizará consultas, cuando resulte necesario, con las áreas relevantes de la Organización.

C. La Oficina del Secretario General Adjunto mantendrá informado al Consejo Permanente sobre todas las actividades a desarrollarse en el marco de la presente Iniciativa.

## **C.c. PROGRAMA INTERNACIONAL - ONU**

Naciones Unidas - A/RES/58/118

**Asamblea General.** Quincuagésimo octavo período de sesiones Tema 40 d) del programa

**Resolución aprobada por la Asamblea General [sin remisión previa a una Comisión Principal (A/58/L.43 y Add.1)**

**58/118. Participación de voluntarios, “Cascos Blancos”, en las actividades de las Naciones Unidas en la esfera del socorro humanitario, la rehabilitación y la cooperación técnica para el desarrollo.**

*La Asamblea General,*

....*Reafirmando* sus resoluciones 50/19, de 28 de noviembre de 1995, 52/171, de 16 de diciembre de 1997, 54/98, de 8 de diciembre de 1999, y 56/102, de 14 de diciembre de 2001,

....*Reafirmando* también sus resoluciones 46/182, de 19 de diciembre de 1991, 47/168, de 22 de diciembre de 1992, 48/57, de 14 de diciembre de 1993, 49/139 A y B, de 20 de diciembre de 1994, 50/57, de 12 de diciembre de 1995, y 51/194, de 17 de diciembre de 1996, y las resoluciones del Consejo Económico y Social 1995/56, de 28 de julio de 1995, y 1996/33, de 25 de julio de 1996,

....*Subrayando* la necesidad de llenar la laguna de planificación estratégica entre las actividades de socorro y las actividades de desarrollo en el contexto de las emergencias humanitarias, teniendo en cuenta los objetivos de desarrollo acordados internacionalmente, incluidos los enunciados en la Declaración del Milenio<sup>1</sup>,

....*Reconociendo* que la comunidad internacional, al hacer frente a la creciente magnitud y complejidad de los desastres naturales o causados por el hombre y a las situaciones crónicas caracterizadas por el hambre, la malnutrición y la pobreza, debe no sólo formular una respuesta general bien coordinada en el marco de las Naciones Unidas, sino también promover la transición sin tropiezos del socorro a la rehabilitación, la reconstrucción y el desarrollo,

....*Recordando* una vez más que la prevención de las situaciones de emergencia, así como la preparación y la planificación en el plano mundial dependen, principalmente, del fortalecimiento de la capacidad de respuesta local y nacional y de la disponibilidad de recursos financieros, tanto nacionales como internacionales,

....1. Toma nota del informe del Secretario General, preparado en cumplimiento de la resolución 56/102, relativa a la participación de voluntarios, “Cascos Blancos”, en las actividades de las Naciones Unidas en la esfera del socorro humanitario, la rehabilitación y la cooperación técnica para el desarrollo;

....2. Reconoce la utilidad de las medidas nacionales y regionales encaminadas a poner a disposición del sistema de las Naciones Unidas, por conducto de los Voluntarios de las



Naciones Unidas y otros organismos, cuerpos nacionales de voluntarios de reserva preestablecidos y capacitados, de conformidad con los procedimientos y las prácticas aceptados de las Naciones Unidas, a fin de aportar recursos humanos y técnicos especializados para las actividades de socorro de emergencia y rehabilitación;

....3. Expresa su satisfacción por los progresos de la iniciativa de los Cascos Blancos, como singular esfuerzo internacional voluntario para poner a disposición del sistema de las Naciones Unidas especialistas voluntarios capaces de responder, en forma rápida y coordinada, a los llamamientos de las Naciones Unidas relativos al socorro humanitario, la rehabilitación, la reconstrucción y el desarrollo, manteniendo al mismo tiempo el carácter no político, neutral e imparcial de la acción humanitaria;

....4. Alienta a los Estados Miembros a que establezcan sus respectivos centros nacionales de coordinación de los Cascos Blancos a fin de seguir proporcionando al sistema de las Naciones Unidas una red mundial accesible de servicios de respuesta rápida en casos de emergencia humanitaria;

....5. Reconoce con aprecio los progresos hechos por los Estados miembros del Mercado Común del Sur y sus asociados en el fortalecimiento y la ampliación de la función regional de la iniciativa de los Cascos Blancos, y alienta a los Estados Miembros en otras asociaciones regionales a que emprendan acciones conjuntas similares;

....6. Alienta a los colaboradores operacionales del sistema de las Naciones Unidas, en particular a los Voluntarios de las Naciones Unidas y al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, a que aprovechen la pericia ofrecida por los voluntarios de los Cascos Blancos, según convenga, incluso en la respuesta a situaciones crónicas caracterizadas por el hambre, la malnutrición y la pobreza;

....7. Reconoce que la iniciativa de los Cascos Blancos puede desempeñar un papel importante en la promoción, difusión y ejecución de las decisiones adoptadas en la Declaración del Milenio<sup>1</sup> e invita a los Estados Miembros que puedan hacerlo a que estudien los medios de asegurar la integración de la iniciativa de los Cascos Blancos en sus actividades programáticas y suministren recursos financieros proporcionados por conducto de la cuenta especial del Fondo Especial de Contribuciones Voluntarias para los Voluntarios de las Naciones Unidas o en coordinación con ella;

....8. Invita al Secretario General a que, basándose en la experiencia adquirida, siga estudiando la posibilidad de utilizar a los Cascos Blancos como recurso para prevenir y mitigar los efectos de las situaciones de emergencia humanitaria posteriores a los conflictos y, en este contexto, a mantener un apoyo adecuado para las funciones de enlace de los Cascos Blancos, teniendo presente el proceso de reformas en curso;

....9. Pide al Secretario General que tenga en cuenta los diez años que habrán pasado desde la aprobación de la resolución 49/139 B, primera resolución sobre la iniciativa de los "Cascos Blancos", y que, en vista del éxito de las actividades coordinadas efectuadas desde entonces, en particular con el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, el Programa Mundial de Alimentos, la Oficina de Coordinación de Asuntos Humanitarios de la Secretaría, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y los Voluntarios de las Naciones Unidas, examine el efecto de dichas actividades, analice posibles medidas y modalidades para aumentar la integración de la iniciativa de los Cascos Blancos en la labor del sistema de las Naciones Unidas, sugiera mecanismos y ámbitos adecuados, y le presente un informe al respecto en su sexagésimo período de sesiones.

*75ª sesión plenaria  
17 de diciembre de 2003*



**CIC**

PROGRAMA MARCO PARA LA GESTION  
SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS  
HÍDRICOS DE LA CUENCA DEL PLATA,  
EN RELACION CON LOS EFECTOS  
HIDROLÓGICOS DE LA VARIABILIDAD Y EL  
CAMBIO CLIMATICO

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

## **Anexo D: Protocolo Adicional al Acuerdo Marco sobre Medio Ambiente del MERCOSUR en materia de Cooperación y Asistencia ante Emergencias Ambientales**

VERSION DIGITAL EN ARCHIVO "AnexoD.pdf"



**CIC**

PROGRAMA MARCO PARA LA GESTION  
SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS  
HÍDRICOS DE LA CUENCA DEL PLATA,  
EN RELACION CON LOS EFECTOS  
HIDROLÓGICOS DE LA VARIABILIDAD Y EL  
CAMBIO CLIMATICO

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

## III- Ficha Resumen

Acción II.1

**Sistema de Predicción Hidroclimática de la Cuenca del Plata y adaptación a los efectos hidrológicos de la variabilidad**



## FICHA RESUMEN

### Acción II. 1.

#### **Implementación del Sistema de Predicción Hidroclimática y Adaptación a los Efectos Hidrológicos de la Variabilidad y el Cambio Climático.**

##### **Objetivo**

Mejorar la capacidad de los cinco países de la CdP para predecir los impactos del tiempo, la variabilidad y el cambio climático en los sistemas dependientes de los recursos hídricos.

Ello incluye el desarrollo y mejora del pronóstico meteorológico, climático e hidrológico y de la gestión del riesgo mediante los siguientes productos:

- Un sistema integrado para el pronóstico meteorológico, climático e hidrológico a nivel Cuenca del Plata (CdP). Esto incluye generar capacidades para hacer frente a las inundaciones, sequías y eventos extremos, mediante el uso coordinado y funcional de los recursos institucionales existentes en la región.
- Escenarios climáticos, de uso de suelo e hidrológicos para fortalecer la planificación de la CdP, facilitar la gestión sostenible de los recursos hídricos y contribuir al planeamiento del uso de suelo, a la protección de los humedales, y a la optimización de la operación de los reservorios, entre otros usos.
- Estimación de los impactos del cambio climático, vulnerabilidades y planes de adaptación en sectores y localizaciones representativos de la CdP.



**CIC**

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

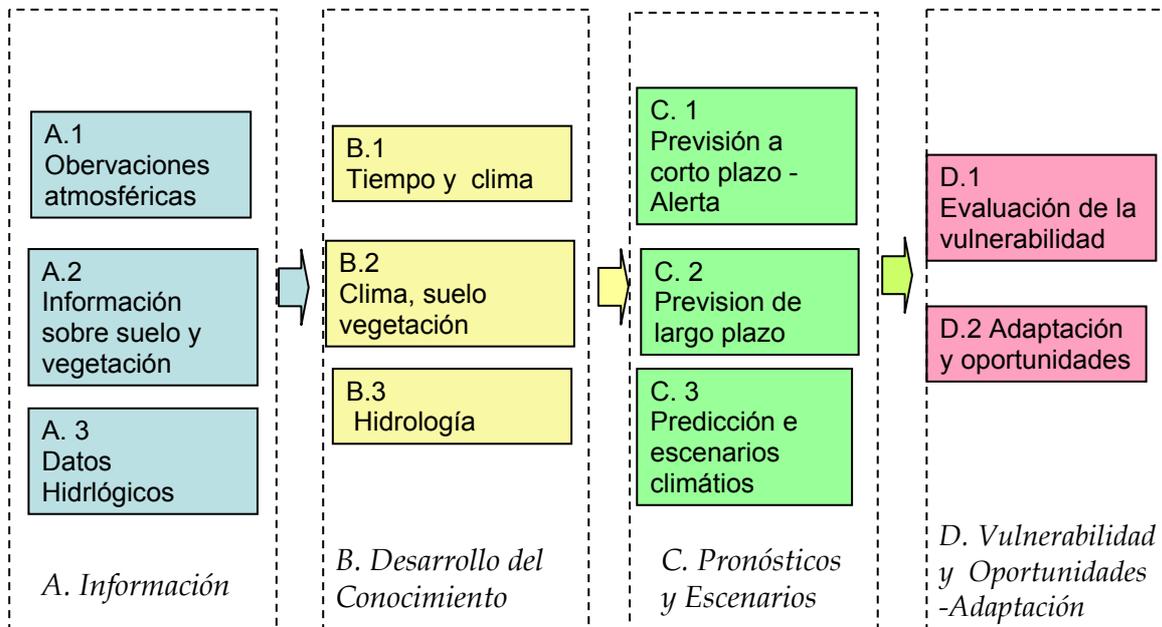
PROGRAMA MARCO PARA A GESTÃO SUSTENTAVEL DOS RECURSOS HIDRICOS DA BACIA DO PRATA, CONSIDERANDO OS EFEITOS HIDROLOGICOS DECORRENTES DA VARIABILIDADE E MUDANÇAS CLIMATICAS

## Marco Metodológico

### Estructura de las actividades

La estructuración de las actividades para este componente reconocen cuatro niveles que corresponden a la necesidad de

- A. Generar información de base
- B. Desarrollar conocimiento
- C. Implementar y/o mejorar la emisión de pronósticos y escenarios
- D. Estimar vulnerabilidades, oportunidades y consecuentes medidas de adaptación.





**CIC**

**PROGRAMA MARCO PARA LA GESTION  
SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS  
HÍDRICOS DE LA CUENCA DEL PLATA,  
EN RELACION CON LOS EFECTOS  
HIDROLÓGICOS DE LA VARIABILIDAD Y EL  
CAMBIO CLIMATICO**

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

### **Actividades, productos y ejecutores identificados**

Se enumeran las actividades, sus productos y los posibles ejecutores que han sido identificados. Estos últimos, son, ya sea expertos del tema en cuestión que no se identifican personalmente o instituciones vinculados directamente con la actividad. En ningún caso, las listas son limitantes o excluyentes de otras posibles instituciones.



<b>A. Información</b>		
<b>A.1 Mejora de las observaciones de la atmósfera</b>		
<b>Actividades</b>	<b>Productos</b>	<b>Ejecutores Identificados<sup>1</sup></b>
<b>A.1.a) Desarrollo de una base de datos de acceso público y gratuito de la Cuenca del Plata</b>	Una base de datos hidrometeorológicos integrada de acceso público y gratuito. Otro producto es a incorporación a la base de información dispersa en numerosas instituciones en forma digital En el caso de las fajas pluviográficas, el producto asociado es la versión digital de dicha información	1. Consultor especialista en climatología y procesamiento de datos. Es conveniente contar con el apoyo de una institución anfitriona 2. Los organismos y actores sociales que ya actúan en la actividad
<b>A.1. b) Expansión de las redes de observación de medidas de aerosoles (Aeronet) y de flujos en superficie (vapor de agua, calor sensible, momento y CO2)</b>	Datos de aerosoles y de flujos en la superficie y carbono con calidad de investigación para estudios observacionales de procesos de interacción biosfera-atmósfera y validación de modelos	Expertos identificados de USP, CPTEC, UFSM, UFPR, UNSL, UNA, Universidad de la República, MGAP, y UAJMS. y de otras instituciones
<b>A.1.c) Plan progresivo de asimilación de datos de sensores remotos en los sistemas de predicción</b>	Implementación de técnicas numéricas de pronóstico de tiempo en los países que hoy no cuentan con dicho adelanto. Utilización más eficiente de los datos generados localmente y de los productos de sensoriamiento remoto. Capacitación de la comunidad involucrada en el pronóstico numérico en los nuevos sistemas de observación basados en sensoramiento remoto vía satélite, radar y radiómetros en general que estarán disponibles en los próximos 3-5 años.	La mayor parte de la propuesta es de responsabilidad y competencia de CPTEC. El Instituto Nacional de Meteorología en Brasil (INMET) y el Servicio Meteorológico Argentino mantienen esquemas operativos de pronóstico numérico regional y son potenciales participantes en esta actividad. Instituciones de enseñanza como en la Universidad de São Paulo y la Universidad de Buenos Aires son potenciales participantes del punto de vista académico y también en la operación de modelos regionales.
<b>A.1.d) Plan de monitoreo atmosférico intensivo en una zona piloto</b>	Un conjunto de datos no convencionales para validar y calibrar componentes de los modelos numéricos de pronóstico del tiempo y clima y monitoreo del flujo de carbono en distintos ecosistemas. Un sistema de observación atmosférico altamente mejorado en parte de la cuenca del Plata	Expertos de Universidades e institutos académicos nucleados en el experimento LPB, SMN's, CPTEC, Universidades y consultor.
<b>A.1.e) Refuerzo de los sistemas convencionales de observación</b>	Plan de acción y su implementación para el refuerzo de los sistemas convencionales de observación meteorológica convencional. Capacitación en varios niveles profesionales, para mejorar la sustentabilidad de los sistemas de observación convencional.	Servicio Meteorológico Nacional de Argentina, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología de Bolivia, Instituto Nacional de Meteorología de Brasil, Dirección de Meteorología e Hidrología de Paraguay, Dirección Nacional de Meteorología de Uruguay, Grupo Científico LPB integrado por científicos de las principales universidades de la cuenca del Plata y CPTEC.
<b>A.1.f) Coordinación de las actividades de observación A.1.a, c, d y e</b>	<i>Desarrollo de los planes de detalle, coordinación y directivas para las actividades A.1.a, c, d y e</i>	Los 5 Servicios Meteorológicos, expertos de VAMOS/LPB de CPTEC y Universidades y Consultor

<sup>1</sup> La lista de ejecutores identificados en ningún caso será limitante o excluyente para la ejecución



<b>A.2 Mejora de Información sobre el suelo y la vegetación</b>		
<b>A.2.a) Sistematización y compilación de información existente de suelos en la Cuenca del Plata</b>	Mapa único de la CdP mostrando información disponible y Manual de Procedimiento para codificación (criterios).	Las actividades serán desarrolladas en forma conjunta a aquellas incluidas en la Acción II.2. Control de la degradación de la tierra y desertificación.
<b>A.2.b) Generación de base de datos de suelos de la Cuenca del Plata</b>	Base de datos digital de suelos de la CdP.	Las actividades serán desarrolladas en forma conjunta a aquellas incluidas en la Acción II.2. Control de la degradación de la tierra y desertificación.
<b>A.2.c) Sistematización de la información geográficamente referenciada de vegetación natural e implantada</b>	Documentos con metadatos de los mapas o descripciones disponibles. Documento con la descripción de las unidades definidas, fundamentos de la estructura adoptada y equivalencia con otras clasificaciones disponibles	Expertos identificados de Universidad Nacional de Córdoba, UBA, Universidad Nacional de Tucumán, Universidad Nacional de Rosario, Universidad de la República, Universidad Federal de Río Grande do Sul, INPE, DRENARE, MAG, y de otras instituciones
<b>A.3 Mejora de las informaciones hidrológicas</b>		
<b>A.3.a) Complementación y ampliación de los lugares y necesidades de previsión</b>	Disposición de un Documento acordado entre los Países sobre las necesidades y los sitios de Previsión Hidrológica requeridos, a consolidar y complementar y un Plan de prioridades para su implementación.	Argentina: SSRH de la Nación, INA, Administraciones Provinciales; Bolivia: SENAMHI; Brasil: SMA, ANA, Paraguay: ANNP; Uruguay: DNH. Consultor especialista en GIS en R Hídricos.
<b>A.3.b) Modernización, complementación y operación de la red existente</b>	Disposición de una Red de estaciones mejoradas para la Operación de los Sistemas de Alerta Hidrológico	Argentina: SSRH de la Nación, INA, Administraciones Provinciales; Bolivia: SENAMHI; Brasil: SMA, ANA, Paraguay: ANNP; Uruguay: DNH. Consultor coordinador
<b>B. Desarrollo del conocimiento</b>		
<b>B.1 Tiempo y Clima</b>		
<b>B.1.a) Lineamientos y acciones que permitan reforzar y actualizar en forma permanente las metodologías utilizadas en la CdP para la predicción del tiempo y el clima</b>	Ampliación del número de miembros de súper-ensamble de pronóstico de tiempo y clima con la consecuente mejoría de los índices de destreza de los pronósticos de tiempo y clima. Adecuación de los productos numéricos a las necesidades de los usuarios	La mayor parte de la propuesta es de responsabilidad y competencia de CPTEC que asumiría la contraparte financiera. El Instituto Nacional de Meteorología en Brasil (INMET) y el Servicio Meteorológico Argentino mantienen esquemas operativos de pronóstico numérico regional que deben contribuir activamente para las actividades propuestas. Institutos de investigación tienen productos que pueden sumarse al súper ensamble. En particular Uruguay propone al DRENARE.
<b>B.1.b) Experimento de campo en una zona piloto</b>	Un conjunto de datos no convencionales para diagnóstico y pronóstico de los SCMs y demás eventos de precipitación. Medida cuantitativa del impacto del conjunto de datos incrementado en la cuenca sobre la calidad del pronóstico numérico. Entrenamiento y capacitación en técnicas de pronóstico numérico y asimilación de datos, de personal de los Servicios Meteorológicos. Una propuesta de un nuevo sistema	Expertos de Universidades e institutos académicos nucleados en el experimento LPB, CPTEC, Universidades, SMN's. Consultor.



	observacional operativo que permita el aumento de la predictabilidad de los eventos severos de precipitación en la cuenca del Plata	
<b>B.1.c) Taller de coordinación para la producción de escenarios climáticos e hidrológicos en la CdP</b>	Definición de los detalles de un <i>programa de desarrollo de escenarios climáticos e hidrológicos en la CdP</i> (PECHCP). en el contexto del cambio climático incluyendo la adopción de responsabilidades institucionales	Consultor.
<b>B.1.d) Taller sobre Modelado Climático para América del Sur</b>	Entrenamiento de profesionales de la CdP con el sistema PRECIS	CIMA y CPTEC
<b>B.1.e) Cursos intensivos sobre escenarios climáticos</b>	Personal entrenado en el desarrollo de escenarios climáticos regionales	CIMA /CPETEC
<b>B.1.f) Proyecciones climáticas regionales con un modelo climático global desarrollado en la región</b>	Un modelo climático global apto para incorporar las particularidades climáticas regionales y los procesos de cambio de uso de suelo regional	Coordinado por CPTEC, con el aporte de CIMA, IMFIA y USPE y estudiantes y posdoctorandos de universidades de todos los países de la CdP
<b>B.1.g) Desarrollo de modelos climáticos regionales</b>	Modelos regionales interactivos con el suelo y el océano que mejoren la calidad de las simulaciones y proyecciones climáticas.	CPTEC, USPE, CIMA e IMFIA
<b>B.1.h) Plan de Inter comparación de modelos</b>	Indicadores de la habilidad relativa de los distintos modelos regionales para simular el clima de la CdP para su uso en escenarios futuros	Grupos de Modelado Climática del CPTEC, USP, UFPR, CIMA e IMFIA
<b>B.1.i) Estudio de las causas del cambio climático registrado desde 1960 en la CdP</b>	Comprensión de las causas de los cambios climáticos ocurridos en la CdP en los últimos 50 años.	CPTEC, USPE, CIMA e IMFIA
<b>B.2 Clima, Suelo y Vegetación</b>		
<b>B.2.a) Utilización de sensores remotos para clasificación de cobertura del suelo.</b>	Protocolos detallados del proceso de generación de mapas de cambio en el uso del suelo. Protocolos de evaluación de las clasificaciones. Mapas para principios de la década del 90 y el presente.	Expertos identificados de LART, UBA), EMBRAPA, Universidad de la República, DRENARE, Instituto Clima y Agua, INTA, EEA Cerrillos, INTA), INPE y otras instituciones.
<b>B.2.b) Sistematización de datos satelitales de los parámetros de forzamiento de modelos (aerosoles y parámetros biofísicos de vegetación)</b>	Productos de aerosoles del sensor MODIS y productos de albedo, índices de vegetación, flujo de radiación fotosintéticamente activa, índice de área foliar de los sensores AVHRR e MODIS. Climatologías mensuales de los parámetros	Expertos de CPTEC. USP; UBA e INPE y otras instituciones.
<b>B.2.c) Utilización de sensores remotos para obtención de parámetros de vegetación.</b>	Protocolo para la definición de tipos funcionales de ecosistemas y versiones preliminares a partir de bancos de imágenes.	Expertos identificados de UBA, Universidad Nacional de Córdoba, Universidad Nacional de Tucumán, Universidad de la República, Uruguay, Universidad Federal de Río Grande do Sul, INPE, MGAP, MAG y de otras instituciones
<b>B.2.d) Integración de la información georeferenciada a desarrollar en las actividades A.2 a, b y c y B.2.a, b y c en un SIG</b>	SIG dinámico con capacidad para ser actualizado con nuevos datos de la información georeferenciada de vegetación natural e implantada y de cambio de uso del suelo, mapa de suelos de la CdP y mapa topográfico (DEM) de la CdP.	Instituciones gubernamentales que llevan a cabo actividades similares dentro del área de la CdP, Universidades, Institutos, IBGE, INDEC, IGM (Argentina, Bolivia), IBGE (Brasil) y SGM (Paraguay y Uruguay) DRENARE (Uruguay) y en casos específicos, consultores.



<p><b>B.2.e) Estimación de parámetros de suelos, vegetación y e aerosoles necesarios para los modelos hidrológicos y climáticos regionales</b></p>	<p>Distribuciones espaciales y temporales de las características espectrales de los aerosoles y distribución espacial y temporal de los valores de los parámetros físicos y biofísicos de los suelos y la vegetación existente en la Cuenca del Plata (conductividad hidráulica, porosidad, rugosidad del suelo, profundidad de zona de raíces, albedo, índice de área foliar, conductividad superficial, etc.)</p>	<p>Expertos identificados de Universidad Nacional de San Luis, EMBRAPA, UBA DRENARE, Universidad de la República y, Universidad Federal de Río Grande do Sul y de otras instituciones.</p>
<p><b>B.3 Hidrología</b></p>		
<p><b>B.3.a) Desarrollo y aplicación de modelos hidrológicos distribuidos e hidrodinámicos integrados</b></p>	<p>Modelos hidrológicos distribuidos por subcuenca para la transformación lluvia caudal, considerando las características físicas de los sistemas hídricos de la cuenca Modelo integrado para toda la cuenca, incluyendo la modelación hidrodinámica de la red troncal Escenarios hidrológicos de la Cuenca del Plata (por subcuencas e integrado) en función de los escenarios climáticos a desarrollar según actividad C.3.a.</p>	<p>Grupo técnico de profesionales (al menos uno por país) trabajando en forma conjunta en el desarrollo del modelo integrado, bajo la supervisión expertos. Estos podrán ser del IPH, el INA, la Universidad de la Plata u de otras instituciones con experiencia en modelación distribuida o hidrodinámica. Se podrá realizar una especialización (maestría o doctorado) aprovechando el tema de estudio definido. Dichos profesionales instalarán luego los modelos en sus países y capacitarán a quienes lo reciban.</p>

### C. Procesos

#### C.1 Previsión de Corto Plazo: Alerta

<p><b>C.1.a) Construcción de un sistema de estimaciones de precipitación operacional para la cuenca</b></p>	<p>Cartas de precipitación horaria, diaria y mensual sobre toda la CdP con mejora progresiva en su calidad.</p>	<p>El núcleo inicial del proyecto está en CPTEC/INPE. Se agregará alguna experiencia con radares de la comunidad operativa de los servicios meteorológicos de Brasil, Argentina Paraguay en la fase inicial. El Instituto de investigaciones meteorológicas de la Universidad Estadual de São Paulo (IPMET/UNESP) tiene larga experiencia en el mantenimiento de radares operativos y entrenamiento de técnicos. La participación de agencias de monitoreo hidrológico también es importante. Es necesario tener la participación efectiva de los servicios meteorológicos de Bolivia y Uruguay. Uruguay propone además a la Universidad de la República</p>
<p><b>C.1.b) Predicción de corto plazo: Implementación y fortalecimiento de los Centros de Predicción</b></p>	<p>Necesidades mínimas de las instalaciones físicas y el equipamiento y software en los Sistemas de Predicción Hidrológica cubiertas. Identificación de necesidades de personal calificado.</p>	<p>Argentina: SSRH de la Nación, INA; Bolivia: SENAMHI; Brasil: SMA, ANA; Paraguay: ANNP; Uruguay: DNH. Consultor coordinador</p>
<p><b>C.1.c) Predicción de corto plazo: Compatibilización, Complementación y Mejoramiento de los Sistemas de Alerta existentes</b></p>	<p>Complementación y coordinación de los Sistemas de Alerta Hidrológicos que asegure la mejoría del <i>intercambio de información</i> Definición de una red mínima troncal Desarrollo de propuestas de redes para los afluentes de los ríos principales</p>	<p>Argentina: SSRH de la Nación, INA; Bolivia: SENAMHI; Brasil: SMA, ANA, Paraguay: ANNP; Uruguay: DNH. Consultor coordinador Grupo 1 y Consultores especialistas en previsión hidrológica y en software de interfase.</p>



<b>C.2 Previsión de Largo Plazo</b>		
<b>C.2.a) Previsión hidrológica de largo plazo: Desarrollo y utilización de los modelos desarrollados en B.3a</b>	Variables y lugares de previsión hidrológica de largo plazo identificados. Implementación de los modelos de predicción desarrollados en B.3.a	Argentina: SSRH de la Nación, INA, Administraciones Provinciales; Bolivia: SENAMHI; Brasil: SMA, ANA, Paraguay: ANNP; Uruguay: DNH. Consultor coordinador y Consultor, especialista en previsión hidrológica. Centros e institutos académicos a identificar.
<b>C.2.b) Previsión hidrológica de largo plazo: Cursos de capacitación requeridos</b>	Profesionales de los 5 países capacitados en técnicas de predicción hidrológica de largo plazo	Argentina: SSRH de la Nación, INA; Bolivia: SENAMHI; Brasil: SMA, ANA, Paraguay: ANNP; Uruguay: DNH. Consultor coordinador
<b>C.2.c) Implementación y Operación de Cuencas Pilotos</b>	Plan de implementación y operación de cuencas pilotos	Argentina: SSRH de la Nación, INA; Bolivia: SENAMHI; Brasil: SMA, ANA; Paraguay: ANNP; Uruguay: DNH. Consultor coordinador
<b>C.3 Predicción de escenarios climáticos</b>		
<b>C.3.a) Generación de escenarios climáticos para la CdP de acuerdo a distintos escenarios de emisión posibles</b>	Proyecciones climáticas regionales para facilitar a nivel regional y nacional y la toma de decisiones en medidas de adaptación.	En el primer año CPTEC, USPE, CIMA e IMFIA. A partir del tercer año se agregarán instituciones de Paraguay y Bolivia.
<b>C.3.b) Desarrollo de escenarios hídricos</b>	Escenarios regionales de función de probabilidad de caudales máximos, medios y mínimos, curva de permanencia y curva de regularización para al menos 6 regiones.	Consultor.
<b>D. Vulnerabilidad y Adaptación</b>		
<b>D.1 Evaluación de la vulnerabilidad</b>		
<b>D.1.a) Necesidades del Alerta hidrológico: Ampliación y mejoramiento de la identificación de zonas vulnerables por inundación y del mapeo de riesgo hídrico</b>	Metodología común para el Mapeo de áreas de Riesgo Hídrico y para el relevamiento actualizado de daños Guía Metodológica para Delimitación de Áreas de Riesgo Hídrico Plan de implementación progresiva de Delimitación de Áreas de Riesgo Hídrico a escala apropiada Coordenada vertical única para la CdP o compatibilización de alturas hidrométricas	Argentina: SSRH de la Nación, INA; Bolivia: SENAMHI; Brasil: SMA, ANA; Paraguay: ANNP; Uruguay: DNH, DRENARE. Consultor coordinador Grupo 1 y Consultores especialistas en GIS en R. Hídricos, en inundaciones y evaluación de daños, y especialista en vías navegables.
<b>D.1.b) Estimación de los impactos del cambio climático</b>	Estimación de los potenciales impactos del cambio climático: 1) Estimación de los potenciales impactos en la energía firme de los aprovechamientos hidroeléctricos. 2) Evaluación de la vulnerabilidad urbana a las más frecuentes lluvias intensas. 3) Estimación de los impactos del cambio climático en la agricultura. 4) Estimación de cambios potenciales en las inundaciones.	Cuatro (4) consultores que conducirán cada uno de los 4 estudios de Impacto
<b>D.1.c) Modelo integrador de la dinámica del uso del suelo en la Cuenca del Plata</b>	Modelo espacialmente explícito para explorar el comportamiento del sistema y generar escenarios de cambio.	Expertos identificados de Universidad Nacional de San Luis EMBRAPA, UBA, Universidad Federal de Río Grande do Sul, MGAP DRENARE, UN Asunción, INPE y de otras instituciones



D.2 Adaptación y Oportunidades		
<b>D.2.a) Manejo de Contingencias</b>	Elaboración de Planes de Contingencias para manejo de riesgos transfronterizos. Conformación de una red de cooperación técnica del sector para la aplicación de Planes de Contingencia.	SIFEM y PC en Argentina; SEDEC en Brasil; Ministerio de Defensa Nacional de Bolivia; CEN en Paraguay; SNE en Uruguay. Insituciones vinculadas a rescate de la flora y la fauna autóctonas en situaciones de emergencia. Universidades y Centros Regionales de Capacitación. Consultores especialistas en Contingencias. Cancillerías
<b>D.2.b) Estudios de adaptación al cambio climático</b>	Medidas y políticas para paliar adaptaciones incompletas en la agricultura. Medidas de adaptación: 1) Ayuda a la adaptación autónoma en la agricultura 2) Medidas de adaptación en el abastecimiento de agua 3) Adaptación de la infraestructura urbana a las más frecuentes lluvias intensas Todo ello en áreas y ciudades piloto.	Tres consultores que conducirán cada uno de los 3 estudios de adaptación.
<b>D.2.c) Comunicación social y relaciones con usuarios</b>	Plan de Comunicación que permitirá transferir resultados comprensibles a toda la Sociedad y valorar el esfuerzo y la inversión que se realiza en este tema, disminuyendo la incertidumbre y la percepción del riesgo no justificado.	Argentina: SSRH de la Nación, INA; Bolivia: SENAMHI; Brasil: SMA, ANA; Paraguay: ANNP; Uruguay: DNH. Consultor actividad.

## Costos

	GEF	Contraparte	Total
<b>A-Información</b>	2.725.000	2.798.000	5.523.000
<b>B-Desarrollo</b>	3.104.000	3.444.000	6.548.000
<b>C-Pronósticos y escenarios</b>	1.534.000	3.082.000	4.616.000
<b>D-Vulnerabilidad y adaptación</b>	924.000	201.000	1.125.000
<b>TOTAL</b>	<b>8.287.000</b>	<b>9.525.000</b>	<b>17.812.000</b>

## Beneficiarios globales (GEF) / Beneficiarios locales

Los intereses globales asociados a la preservación del Clima y los Recursos Hídricos y a la adaptación a los cambios que en ellos ocurran se beneficiaran con información relevante. Ello se logrará través del mejoramiento del conocimiento del clima y del ciclo hidrológico con mejor observaciones y datos básicos y con el progreso del entendimiento de los procesos del ciclo hidrológico en una de las cuencas de mayor importancia global.

Dada la enorme capacidad de la CdP para la producción de alimentos y energía hídrica, la producción global de alimentos y la generación global de energía no contaminante se verán



**CIC**

**PROGRAMA MARCO PARA LA GESTION SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DE LA CUENCA DEL PLATA, EN RELACION CON LOS EFECTOS HIDROLÓGICOS DE LA VARIABILIDAD Y EL CAMBIO CLIMÁTICO**

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

beneficiadas por las mejoras de carácter regional que se obtendrán de mejores sistemas de pronóstico hidroclimático y la incorporación de la dimensión de cambio climático en los procesos de planificación regional.

*La comunidad científica que desarrolla modelos globales* se verá favorecida por la información regional y el desarrollo de los modelos por el Proyecto.

*La adaptación internacional al cambio climático* se beneficiará por el desarrollo de escenarios de cambio climático regional y por las experiencias resultantes de las iniciativas de adaptación que generen en algunos sectores.

*El conocimiento de los flujos de carbono en la superficie y la preservación de los ecosistemas* se mejorarán como consecuencia de la información a producir.

A nivel de la CdP se mejorara la capacidad para predecir inundaciones, sequías, y estiajes y las precipitaciones y otros fenómenos climáticos extremos en el ámbito de la CdP, así como para la planificación de la generación hidroeléctrica. Los beneficiarios locales y regionales de esta mejora son todos los usuarios de esta información, entre los cuales los más importantes son *las comunidades ribereñas o de afectación por inundación, la planificación urbana, la agricultura y ganadería, la navegación y las represas hidroeléctricas.*

La mejora continua de escenarios regionales sobre el futuro climático e hidrológico beneficiará a nivel regional y local a *los planificadores territoriales y urbanos, a la ingeniería de diseño de obras relacionadas con los recursos hídricos en general, así como los sectores afectados por inundaciones y sequías, el sector agropecuario, los sectores vinculados al navegación y las represas hidroeléctricas.*



**CIC**

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

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

## IV- Comentario de los países

Acción II.1

**Sistema de Predicción Hidroclimática de la Cuenca del Plata y adaptación a los efectos hidrológicos de la variabilidad**



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE**  
**DIRETORIA DE PROJETOS E ARTICULAÇÃO /SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS**  
SGAN Q. 601 Conj. I, Ed. Dep. Manuel Novaes – 4º andar, Brasília-DF CEP 70.830-901  
Fone: 61 4009-1347/1862 Fax: 61 4009-1814

**Ofício n.º 19 /2005-DPA/SRH/MMA Brasília, 12 de agosto de 2005**

## **ANÁLISE DOS DOCUMENTOS FINAIS**

### **Componente II – Consolidação da Capacidade para a Gestão Integrada**

#### **Componente II – Consolidação da Capacidade para a Gestão Integrada**

- **Ação II.1 – Sistema de Previsão Hidroclimática da Bacia do Prata e Adaptação dos Efeitos Hidrológicos da Variabilidade e Controle da Degradação da Terra e Desertificação**

Em projetos com essas dimensões, é importante a otimização de seu desenvolvimento por meio da integração e intercâmbio de resultados ou da realização em conjunto de ações que visam resultados semelhantes, evitando o desenvolvimento fragmentado de seus componentes. Dessa forma, a proposta de desenvolvimento dos diversos componentes que integram o Programa deve ter o cuidado de evitar duplicidade de ações, tendo em vista uma articulação dos esforços para o desenvolvimento do Programa no seu conjunto.

As ações II.2 – Degradação da Terra e II.6 – Disponibilidades e Demandas / Balanço Hídricos prevêem alguns resultados e estudos que podem contribuir ou serem beneficiados com o desenvolvimento da ação II.1. Assim, essas ações devem ser claramente identificadas e seus desenvolvimentos e resultados integrados.

Os objetivos dessa ação também visam monitorar e interpretar fenômenos, como secas e inundações, e implementar sistemas de alerta e contingência, objetos que possuem interface com dois projetos pilotos, Pilcomayo (Bolívia, Argentina e Paraguai) e Confluência Paraguai – Paraná (Argentina, Paraguai e Brasil). Da mesma forma, o desenvolvimento da ação II.1 e desses projetos pilotos deve ser otimizado.

Quando esta ação propõe o acoplamento de modelos atmosféricos com os hidrodinâmicos, destaca-se a necessidade de avaliar a pertinência de associar também os modelos de qualidade da água, tendo em vista a possibilidade dessa relação gerar informações referentes aos impactos na bacia como também critérios para apoiar a seleção de modelos.

Considerando a relação que o título da ação II.1 - Sistema de Predicción Hidroclimática de la Cuenca del Plata y adaptación a los efectos hidrológicos de la variabilidad control de la degradación de la tierra y desertificación” possui com a Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação-CCD, destaca-se a importância de verificar se os conceitos e diretrizes estão de acordo com essa Convenção.

A seguir, são apresentadas algumas recomendação específicas realizadas durante o Seminário de Validação que não foram atendidas:

- Ação A.1.c – *Plano Progressivo de assimilação de dados de sensores remotos e dos sistemas de previsão: reiteramos a solicitação de apresentação da proposta da estrutura e da dinâmica de funcionamento, especialmente aos aspectos referentes à coleta, integração e disponibilização dos dados. Outro aspecto que merece maior detalhamento no documento refere-se à análise do das estruturas e do estágio de desenvolvimento de cada país sobre o tema e, por conseguinte, como esses sistemas poderão contribuir ou serem beneficiados com o desenvolvimento do programa.*
- Ação B.1.g – *Desenvolvimento de modelos climáticos regionais: recomendamos novamente a inclusão do INMET e a Funceme como entidades de apoio ao desenvolvimento dessa ação, aproveitando, assim, suas experiências no desenvolvimento de modelos climáticos a partir do método IRI.*
- Ação D – *Vulnerabilidade e Adaptação – reforçamos a importância do estabelecimento de uma hierarquia de prioridades de ações fundamentada em planilha detalhada de custos, haja vista a possibilidade de restrição dos recursos financeiros para o desenvolvimento da ação.*