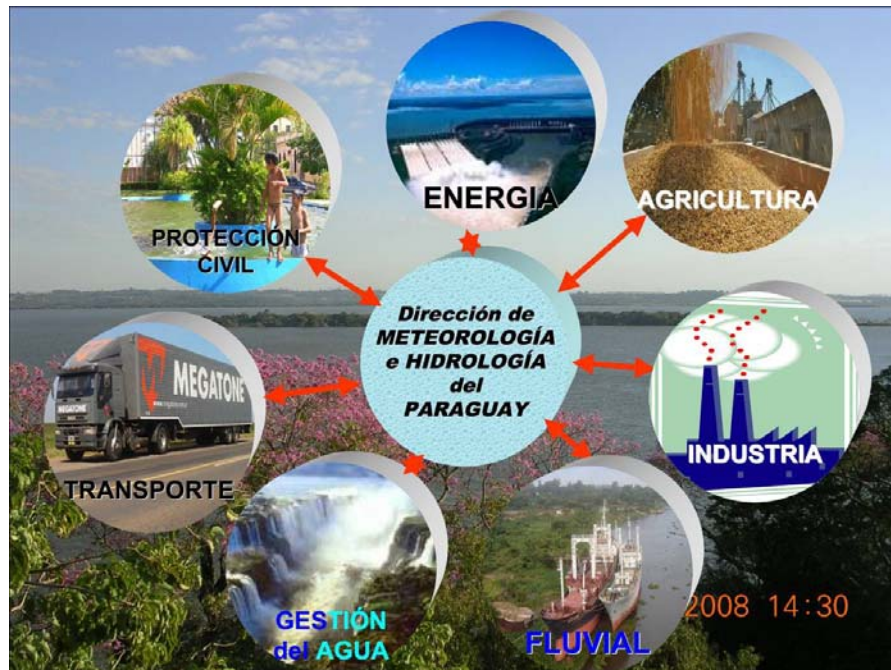




## CLIBER PARAGUAY

### Resumen Ejecutivo

**Fortalecimiento institucional, técnico y operativo de la Dirección de Meteorología e Hidrología para mejorar la seguridad de la población y apoyar al desarrollo social y económico del Paraguay**



Preparado conjuntamente por la Dirección de Meteorología e Hidrología de la DINAC de la República del Paraguay, con la asistencia de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) de España, como parte del Programa de Cooperación Iberoamericana



Septiembre de 2009

**MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL, REPÚBLICA DE PARAGUAY  
DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL  
DIRECCIÓN DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA**

---



**AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA DE ESPAÑA (AEMET)**

---



**ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL (OMM)**

---



### **Proyecto CLIBER Paraguay**

La formulación del Proyecto CLIBER – Paraguay se realizó dentro del marco del Programa de Cooperación Iberoamericana por la iniciativa y dirección de la Dirección de Meteorología e Hidrología (DMH) de la Dirección General de Aeronáutica Civil del Ministerio de Defensa del Paraguay. En la formulación del proyecto participaron por parte de la OMM, la Oficina Regional para las Américas (Miguel A. Rabiolo, Director), la Oficina de Movilización de Recursos (Francisco Villalpando, Gerente) y la Oficina de la OMM para Sudamérica con sede en Asunción (Carlos Casaccia, Representante). Por parte de la Agencia Estatal de Meteorología de España, Jorge Tamayo, Coordinador del Programa de Cooperación Iberoamericana. El proyecto fue preparado por el siguiente equipo de consultores: Carlos Cervantes Ortíz (México), Antonio Conesa Margelí (AEMET, España), Luis F. “Pablo” López Cotin (AEMET, España) y Venancio Trueba López (Coordinador 2008 y Revisión 2009, México).

La preparación del Proyecto CLIBER – Paraguay se realizó gracias al interés y apoyo del Ministerio de Defensa del Paraguay y su Dirección General de Aeronáutica Civil, mediante la orientación, colaboración y aportaciones de los funcionarios de la Dirección de Meteorología e Hidrología (DMH).

Contenido

|                    |   |                  |
|--------------------|---|------------------|
| <b><i>I</i></b>    | <b><i>Introducción</i></b>                                  | <b><i>1</i></b>  |
| <b><i>II</i></b>   | <b><i>Justificación</i></b>                                 | <b><i>1</i></b>  |
| <b><i>III</i></b>  | <b><i>Objetivos del Proyecto</i></b>                        | <b><i>4</i></b>  |
| <b><i>IV</i></b>   | <b><i>Estrategia del Proyecto</i></b>                       | <b><i>6</i></b>  |
| <b><i>V</i></b>    | <b><i>Componentes del Proyecto</i></b>                      | <b><i>7</i></b>  |
| <b><i>VI</i></b>   | <b><i>Ejecutor del Proyecto</i></b>                         | <b><i>9</i></b>  |
| <b><i>VII</i></b>  | <b><i>Costo, Duración y Financiamiento</i></b>              | <b><i>9</i></b>  |
| <b><i>VIII</i></b> | <b><i>Costos Comparativos a Beneficios del Proyecto</i></b> | <b><i>11</i></b> |
| <b><i>IX</i></b>   | <b><i>Beneficios Sectoriales del Proyecto</i></b>           | <b><i>12</i></b> |
| <b><i>X</i></b>    | <b><i>Alianzas Estratégicas</i></b>                         | <b><i>13</i></b> |
| <b><i>XI</i></b>   | <b><i>Sostenibilidad a Largo Plazo</i></b>                  | <b><i>13</i></b> |
| <b><i>XII</i></b>  | <b><i>Evaluación y Seguimiento</i></b>                      | <b><i>14</i></b> |
| <b><i>XIII</i></b> | <b><i>Evaluación Técnica y Financiera</i></b>               | <b><i>14</i></b> |

| <b>Proyecto CLIBER Paraguay</b> |   |
|---------------------------------|---|
| <b>País y Región:</b>           | República del Paraguay, Sudamérica y MERCOSUR.  |
| <b>Interés del Proyecto:</b>    | Hoy la situación de la Dirección de Meteorología e Hidrología del Paraguay, entidad que representa la autoridad en materia de Meteorología del país, requiere de decisiones de Estado Paraguayo y una renovada gran atención para mejorar la seguridad de la población, las inversiones y el desarrollo económico y para reducir la vulnerabilidad del Paraguay.  |
| <b>Costo:</b>                   | <b>US\$ 3.000.000</b> dólares USA costo total del Proyecto con costos incrementales o recurrentes, imprevistos e implementación en <b>3 años</b> .  |
| <b>Tipo de Operación:</b>       | Desarrollo y Fortalecimiento Institucional, Asistencia Técnica, Capacitación y Equipamiento - Cooperación y Desarrollo Nacional y Regional en Sudamérica y el MERCOSUR.   |
| <b>Componentes:</b>             | Cinco componentes de asistencia técnica, capacitación, modernización técnica y equipamiento, y fortalecimiento institucional, mejoramiento de los pronósticos, alertas y productos meteorológicos, climatológicos e hidrológicos; creación de una Base Nacional de Datos Hidrometeorológicos del Paraguay que dé gran disponibilidad e inmediatez a los datos y genere informaciones y productos útiles de manera ágil y dinámica.  |
| <b>Beneficiarios:</b>           | 1) Mayor protección y seguridad para la población, los bienes y la infraestructura del país.<br>2) Menor vulnerabilidad y mejor conocimientos y aprovechamiento o adaptación a las variaciones del clima para la economía del país: energía eléctrica, agricultura, ganadería, silvicultura, planificación y construcción urbana y de infraestructura, transporte, turismo, gestión de los recursos hídricos, y el medio ambiente, entre otros.<br>3) Generar información básica e indispensable para la planificación y adaptación cambio climático global de la República del Paraguay. |

## RESUMEN EJECTIVO

### I Introducción

Hoy la situación de la Dirección de Meteorología e Hidrología (DMH), entidad que representa a la Autoridad Meteorológica e Hidrológica Nacional del Paraguay, requiere de una urgente y gran atención. Un poco olvidada dentro de la DINAC, esta importante entidad para los paraguayos y quienes invierten en el país, apenas va sobreviviendo con cada vez menos personal, un número decreciente de medición y observaciones de la atmósfera, y un raquítico presupuesto que para 2008 es de 1,65 mdd, 0,013% de PIB, donde el 83% es sólo para salarios y gasto corriente de oficina, y casi cero para modernizar y operar la red de medición, contar con una Base de Datos y otras herramientas que hagan posible la producción de pronósticos y alertas meteorológicos, climáticos e hidrológicos, con la cantidad, oportunidad, calidad y capacidad de diseminación o difusión que necesita tener el Paraguay. Así, la DMH requiere ser objeto de una urgente e importante atención por parte del Gobierno, para otorgarle mucho mayor fortaleza institucional y autonomía de gestión y, sobre todo, de un urgente e importante fortalecimiento de sus recursos humanos y del presupuesto, tanto para poder realizar las inversiones que permitan restablecer la observación meteorológica como para poder fortalecer, en cantidad y calidad, los productos y pronósticos meteorológicos, climáticos e hidrológicos. La piedra de toque del asunto está en dotar al Paraguay de un auténtico “[Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología](#)”, con presupuesto suficiente para mantenerlo operativo y en constante mejora tanto de en recursos humanos como en equipamientos, solamente con la finalidad principal de que el Paraguay pueda enfrentar con un mínimo de capacidad los retos de la variabilidad y los fenómenos severos atmosféricos en el siglo XXI y reduciendo la vulnerabilidad del país.

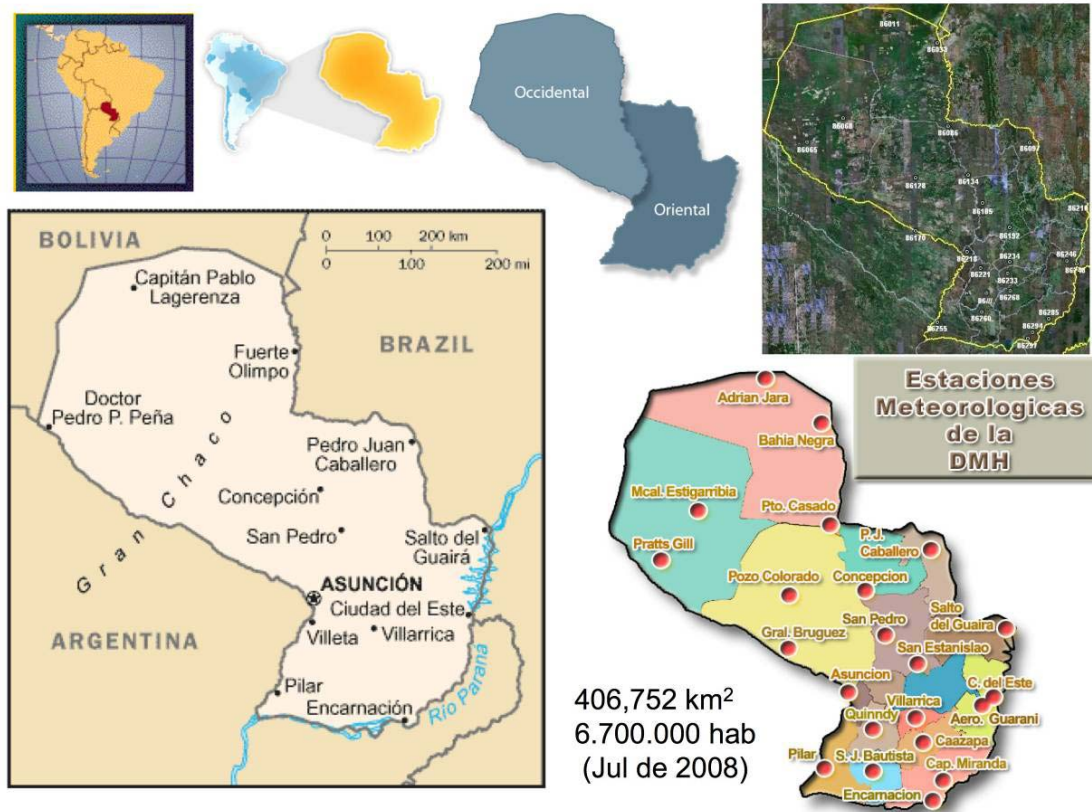
El Estado Paraguayo, a través de su Dirección de Meteorología e Hidrología que tiene la Representación Permanente ante la Organización Meteorológica Mundial (OMM), solicitó el apoyo de la OMM para la preparación de un proyecto de desarrollo dentro del marco del programa de Cooperación Iberoamericana para los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Iberoamericanos, financiado por el Gobierno de España. Una misión de identificación y posteriormente una misión de expertos visitó Paraguay en la primera mitad de 2008 para trabajar conjuntamente con la DMH en la elaboración del proyecto. El proyecto comprendió el análisis, evaluación, diagnóstico, propuestas de solución a la problemática encontrada y planificación conjunta, incluyendo a los actores clave como afectados o beneficiarios del comportamiento de la atmósfera y del clima. El proyecto sintetiza por lo tanto, las ideas y propuestas de acción, con la finalidad de situar lo más rápidamente posible al Paraguay, en una mejor posición que le permita afrontar los nuevos retos que impone hoy en día la modernidad en el aprovechamiento de la meteorología, la climatología y la hidrología y así proteger mejor a su población y potenciar y dar mayor sostenibilidad a su desarrollo económico.

### II Justificación

Las lluvias torrenciales y las inundaciones consecuentes por El Niño 1997/1998 causaron en mayo de 1998 más de 15 mdd de daños en la agricultura de la Región del Chaco. La sequía inducida por La Niña en 1999 en el Paraguay<sup>1</sup> los daños ascendieron a más de 160 millones de dólares, de los cuales más del 60% se concentró en la agricultura. Desde 2007 el Paraguay conoce una de las sequías más importantes de los últimos 50 años, y provoca importantes daños e incertidumbre en los sectores agrícola y pecuario, en particular en la Región del Chaco. En 2005 el crecimiento del sector agrícola fue atenuado por la evolución

<sup>1</sup> Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca del Paraguay.

negativa de importantes rubros agrícolas que fueron afectados adversamente por factores climáticos, y en ese año se apreció una caída del 5,4% en el valor agregado bruto del sector agrícola. Durante 2006, el sector agrícola tuvo una participación del 16,6% en la generación del PIB. Las condiciones climáticas registradas durante la campaña agrícola 2005/2006 no fueron propicias para la producción en este sector, a raíz de la sequía que se produjo durante algunos meses de la mencionada campaña agrícola y que afectó principalmente al cultivo de la soja, del algodón, del tabaco y del trigo. Como consecuencia, el rendimiento por hectárea en el caso de la soja, se redujo en 14,7% y la producción fue sólo de 3.800.000 toneladas, menor en un 4,7% al total obtenido en el periodo anterior.



**Fig. 1. La República Democrática del Paraguay**

El Proyecto se justifica porque con sus resultados contribuye a reducir o, incluso a evitar los impactos meteorológicos como los ya ocurridos, que amenazan a sectores como la agricultura y la ganadería, que son fundamentales como fuentes de mano de obra y por ser pilares de la alimentación, la agroindustria y las exportaciones; los impactos hidrometeorológicos adversos, no están a discusión, ya son un hecho medido y comprobable en el país, lo que se traduce en una relativamente alta vulnerabilidad del país al carecer el Paraguay de los elementos técnicos de pronóstico meteorológico y climático del nivel que hoy es posible producir, pero que por falta de personal suficiente y de apoyo presupuestal y de fortaleza institucional el Estado Paraguayo no puede brindar; y esto ocurre justamente cuando existe una ola de amplitud mundial de carestía generalizada en los servicios de casi todos los sectores y en los bienes de consumo, lo cual muestra la importancia que tiene para el Paraguay contar con un Servicio Meteorológico e Hidrológico, como una institución fuerte y capaz de producir las informaciones y los pronósticos y productos derivados que permitan un mejor manejo de las situaciones relacionadas con la meteo y el clima. Es el momento de sumar, de crear sinergia alrededor de una sola



institución y lograr fortalecer y desarrollar los recursos humanos, materiales y tecnológicos de la institución meteorológica e hidrológica del Paraguay: la Dirección de Meteorología e Hidrología (**DMH**).

El Proyecto se justifica porque apoyará acciones en tres pilares estratégicos: (i) alerta temprana meteorológica, cuyo objetivo es evaluar y avisar oportunamente a las autoridades de protección civil y de la navegación aérea sobre la amenaza de fenómenos meteorológicos severos; (ii) datos y pronósticos climatológicos, cuyo objetivo es apoyar al gobierno y a la inversión privada a la planificación y los procesos de adaptación al cambio climático; y, (iii) cooperación regional en el marco del Mercosur con una mayor y mejor contribución de la República del Paraguay, cuyo objetivo es proteger las vidas, los bienes y la infraestructura, en particular la protección a la población más vulnerable a los fenómenos hidrometeorológicos que, por diversas razones, son mayoritariamente los más pobres. Las acciones del Proyecto están guiadas por las políticas públicas en materia de protección a la población y el territorio y medio ambiente, así como por los planes nacionales de desarrollo y competitividad del Paraguay. En todos los casos, el desarrollo sostenible en el Paraguay, y con beneficios para el conjunto de los países en la Región del Mercosur, requiere de un mejor conocimiento del clima y de la evaluación de los riesgos asociados a la variabilidad climática, a la vez que requiere de una protección mejor y permanente sobre la presencia de fenómenos hidrometeorológicos adversos como las inundaciones y sequías.

El Proyecto se justifica también por el hecho de que el país basa en gran medida su potencial energético sobre la hidroelectricidad con sus centrales de generación hidroeléctrica de Itaipú y Yacyterá, y esto es una gran ventaja competitiva y una enorme oportunidad que la naturaleza, pródiga para el Paraguay, le ha concedido, y que está en los paraguayos el aprovecharla. Asimismo, una parte importante de los ingresos por exportaciones y que tiene un fuerte peso en términos de seguridad alimentaria de la población del Paraguay, lo constituyen los productos básicos agrícolas, pecuarios y forestales, principalmente la cría de ganado vacuno, pero también la creciente agroindustria, con enorme potencial de desarrollo inmediato, en particular en lo referente a la fabricación para consumo interno y exportación de productos cárnicos y agroproductos como aceites comestibles, conservas, etc. Así, podríamos continuar con la lista de actividades productivas, pasando por la navegación aérea y la protección del vuelo de los aviones comerciales en el Paraguay, y al final vemos como todos, absolutamente todos los sectores pueden potenciar y mejorar sus índices de rendimientos y de certidumbre de las inversiones que realizan, si cuentan con un mejor pronóstico meteorológico y un mayor número y de mejor calidad de los productos derivados climáticos de aplicabilidad especializada en los distintos sectores de la Economía.

La vulnerabilidad del Paraguay ante los fenómenos hidrometeorológicos extremos (inundaciones y sequías) se reduce proporcionalmente en medida que el país cuente con ese potencial de predicción del estado del tiempo y de pronóstico meteorológico, en la medida en que el país cuente también con una moderna Base Nacional de Datos Hidrometeorológica que permita hacer pronósticos, desarrollar mejores planificaciones y determinar tasas de rendimiento de las inversiones en un marco de menores incertidumbres. En efecto, en un país exportador de materias primas y de agroindustrias, como es el caso del Paraguay, el conocimiento anticipado de las posibles variaciones regionales del clima asegurará la información necesaria para la toma de decisiones vinculadas al progreso económico a través de las decisiones que repercuten en su comercio interior y exterior, y su posición ante los compromisos internacionales derivados, entre otros, de la deuda externa. También permitirá definir las estrategias de adaptación para paliar los efectos adversos y aprovechar los efectos benéficos que resulten del calentamiento global de la Tierra.

Así, el Paraguay podría enfrentar mejor los retos climáticos del siglo XXI, si el Estado Paraguayo toma la sabia decisión de transformar lo que hoy es una pequeña instancia como lo es la DMH, en un Servicio Meteorológico e Hidrológico Nacional del Paraguay. Hay un consenso absoluto tanto al interior como al exterior de la DMH que esto es una urgente e importante necesidad. Un nuevo SMHN del Paraguay con grandes fortalezas técnicas por contar con personal en cantidad y con las calificaciones y salarios como necesita el país, por

contar con la capacidad de medir con una adecuada distribución espacial y temporal, en tiempo y forma continúa, permanente y efectiva, mediar con instrumentos modernos, calibrados y confiables, y que además las datos producto de las mediciones tengan disponibilidad y difusión electrónica de los datos y las informaciones meteorológicas; con un Servicio Meteorológico e Hidrológico Nacional con personalidad jurídica y patrimonio propios, con autonomía de gestión y un presupuesto a la altura de los patrimonios nacionales y privados puestos en juego, incluyendo el medio ambiente, todos ellos necesitan invertir un pequeño porcentaje del presupuesto del Estado para poder contar con todas las ventajas que hoy en día le brinda a un país moderno el contar con un Servicio Meteorológico e Hidrológico Nacional fuerte, eficiente y eficaz.

### III **Objetivos del Proyecto**

El objetivo central del Proyecto CLIBER Paraguay **es acrecentar** la seguridad de la población **y aumentar** la certidumbre y nivel de confianza en las operaciones de todos los sectores productivos, **ante** la posible amenaza y efectos negativos de las variaciones importantes del clima y de fenómenos hidrometeorológicos extremos (inundación o sequía), en un entorno global y regional para el MERCOSUR y Sudamérica, cada vez más influenciado por el cambio climático global; **mediante** un importante fortalecimiento institucional y tecnológico de la Dirección de Meteorología e Hidrología del Paraguay.

El objetivo central, se enfoca entonces a dos aspectos que son vitales que alcancen un suficiente grado de modernidad y capacidad en el presente y futuro del desarrollo sustentable de la República del Paraguay, tales como son la responsabilidad del Estado Paraguayo en salvaguardar y proteger la vida y la seguridad de la población, por una parte, y por la otra, los beneficios que se pueden generar en los tres sectores de la economía si se conocen y se aplican adecuada y oportunamente los pronósticos meteorológicos, climáticos y hidrología en los procesos de planificación, desarrollo, operación y mantenimiento de las actividades productivas.

Entre los objetivos específicos del Proyecto, es decir, aquellos que corresponderían a sus diferentes componentes, subcomponentes y actividades, establecidos de manera modular, para que conforme se ejecuten se vayan sumando para lograr el objetivo central, llegando al final a alcanzar el máximo grado de conocimientos, tecnologías, operación y diseminación de la información en beneficio de la población y la economía. Estos objetivos conforman las partes mediante las cuales se logrará satisfacer el objetivo central. Entre los objetivos específicos se tienen los siguientes:

- **Fortalecer institucionalmente** a la DMH como la autoridad técnica en meteorología y climatología del Paraguay, y de apoyo en los aspectos hidrológicos, mediante el fortalecimiento y desarrollo sostenido de sus recursos humanos, materiales y presupuestales, incluyendo el marco legal que permita transformarla en una autoridad o un “Instituto Nacional de Meteorología”.
- **Fortalecer la Alerta Temprana Climática e Hidrometeorológica** como alta responsabilidad del Estado, a través de la DMH, mediante el mejoramiento en la vigilancia atmosférica en permanencia (24 horas todos los días del año), la generación de avisos y alertas meteorológicas, y su difusión y diseminación oportunas, con la finalidad de mejorar la prevención de la pérdida de vidas humanas y evitar o mitigar los daños en los bienes de la población y en la infraestructura.
- **Fortalecer la Meteorología Aeronáutica** como un punto focal de la responsabilidad del Estado Paraguayo, que la realiza a través de la DMH, mediante una reingeniería del mejor y mayor aprovechamiento de los recursos humanos, tecnológicos o de conocimientos y recursos materiales, reconociendo que una parte sustantiva de todas las actividades de navegación aérea conllevan un porcentaje de “protección al vuelo” que justifica la financiación del fortalecimiento de la DMH.

- **Fortalecer la participación y contribución del Paraguay al MERCOSUR e Internacional**, en materia de vigilancia y cooperación meteorológica, mediante acciones que permitan impulsar, fortalecer y consolidar el marco de colaboración y coordinación regional, fortaleciendo el Mercosur, al incidir directamente sobre uno de los países que lo componen, por cierto, con problemas similares a los del Uruguay y Bolivia en cuanto a sus servicios meteorológicos nacionales, situaciones que tienen soluciones semejantes y comunes, con énfasis en el fortalecimiento Institucional y de los recursos humanos como la medida básica que permita a partir de ahí un fuerte y rápido desarrollo en el futuro próximo.
- **Crear una moderna herramienta de Base Nacional de Datos Hidrometeorológicos**, mediante los cambios y el desarrollo necesarios para hacer que ésta sea realmente operativa y responda con total e inmediata disponibilidad de los datos, informaciones y productos derivados de los mismos, de manera local o remota, aprovechando por parte de la DMH como la Secretaría de Emergencia Nacional y de otros sectores estratégicos para la seguridad y buena marcha de la economía en Paraguay, tales como las empresas eléctricas binacionales de Itaipú y Yacyterá, y la empresa nacional ANDE, así como los servicios de navegación aérea, el sector agropecuario y el MGAP, por citar algunos.
- **Aumentar los beneficios derivados de la información meteorológica y climática**, mediante el mejoramiento del contenido, la calidad y la oportunidad y forma para su difusión y disseminación de productos de pronóstico y vigilancia meteorológica y climatológica, con informaciones oportunas y de alto valor estratégico, aprovechables por todos los sectores de la economía, las autoridades y la población en general, de mayor relevancia frente a la creciente importancia que reviste el hecho de que el Paraguay se encuentre bien preparado para mitigar los efectos, e incluso aprovechar los aspectos benéficos, de las variaciones meteorológicas y, en consecuencia la variabilidad del pronóstico climatológico y del balance de los recursos de agua dulce, los cambios del nivel de mar, etc., que se ven cada vez más perturbados por los efectos del **cambio climático global**.
- **Asegurar la cobertura y calidad de la medición** de las variables del ciclo hidrológico de lo cual dependen los datos que alimentan los procesos que permiten generar información útil y productos derivados como pronósticos, estudios, diseños, etc., **mediante** una mayor modernización y sostenibilidad operativa de las redes de observación hidrometeorológica compuestas por el conjunto de instrumentos de las estaciones meteorológicas a cargo de a DMH, incluir las redes de otras instituciones o de empresas, principalmente las pluviométricas con el apoyo de la Asociación Rural del Paraguay, de manera que se enriquezca el resultado y se desarrollen sinergias a partir de la coordinación y cooperación al esfuerzo nacional de la medición del ciclo hidrológico y variables de la atmósfera; así como el aprovechamiento de tecnologías y nuevos equipos y medios de teledetección satelital y de descargas eléctricas atmosféricas con apoyo de la ANDE, y el mejoramiento de las telecomunicaciones por “vía dedicada”, la radio e Internet.

Así, se podrían citar algunos ejemplos que explican el enfoque del objetivo central y las consecuencias de ir logrando los objetivos específicos del Proyecto, como en el caso del sector primario, donde la agricultura y ganadería en general y la de la soja y el vacuno en lo particular, pueden obtener grandes beneficios con ayuda de una mayor capacidad de la DMH, pues se podría decidir con menor incertidumbre cuándo sembrar o transplantar, cuándo regar o cosechar en la agricultura, o cuando aplicar acciones o transportar al ganado, entre otras decisiones que tienen una íntima dependencia con las condiciones atmosféricas. En el sector secundario, con la mayor fortaleza de la DMH, las agroindustrias, en especial la de productos cárnicos de exportación, podrían realizar estudios de programación de entregas o de predicción cosechas para planear la producción, y por su parte, el desarrollo de infraestructura y la industria de la construcción podrían realizar una buena planificación, al conocer mejor las zonas inundables, el potencial espacial y temporal de las ondas de calor que tienen potencial de afectar (y han afectado) al Paraguay,



principalmente en las actividades ganaderas y agrícolas; y los pronósticos meteorológicos durante los trabajos. El sector terciario es también un gran beneficiario del fortalecimiento de la DMH, comenzando por la Industria Eléctrica que depende total y afortunadamente del agua de los ríos Paraná y Paraguay, hasta tal punto que el país sólo consume un pequeño porcentaje de la energía que le corresponde de la producida en las dos grandes centrales de Itaipú y Yacyterá, y donde la Meteorología, la Climatología y la Hidrología constituyen tres de los pilares sobre los que se apoyan la planeación y ejecución de acciones preventivas o correctivas para optimizar la operación de la infraestructura; o la cría de ganado vacuno para exportación y las agroindustria en pleno desarrollo en el Paraguay, que con una mayor capacidad de la DMH, el país podría contar con mayor información para su expansión y sustentabilidad. Sin olvidar al Medio Ambiente, para el cual también un mayor desarrollo de la DMH contribuirá a mejorar el manejo de los aprovechamientos hidráulicos y forestales, así como a lograr un ordenamiento territorial con mayores conocimientos y mejores bases científicas por lo que respecta a los elementos meteorológicos y climatológicos.

Mejorar el sistema de pronóstico meteorológico y de alerta temprana para la seguridad de la población y las inversiones, fortaleciendo a la DMH y la Secretaría de Emergencia Nacional (SEN), y tener en disponibilidad los datos y la información meteorológica y climatológica de alto valor para todos los sectores de la economía, las autoridades y la población en general, mediante el fortalecimiento y la modernización de la Base Nacional de Datos, las Redes de Observación y la Capacidad de Predicción Meteorológica y Climatológica por la Dirección de Meteorología e Hidrología del Paraguay.

#### **IV Estrategia del Proyecto**

La estrategia para alcanzar el objetivo es a través de una reingeniería y capacitación de los recursos humanos, contar con la seguridad presupuestal para mantener al personal y hacer los gastos recurrentes de operación; realizar las inversiones que permitirán modernizar los elementos instrumentales para observación y medición atmosféricas, informáticos, documentales y las telecomunicaciones; incluyendo fortalecer la contribución del Paraguay a los programas de observación de la Tierra y de la vigilancia meteorológica mundial; y fortalecer el flujo de información con acuerdos especiales de colaboración y coordinación con los servicios meteorológicos de los países del Mercosur: Argentina, Bolivia, Brasil y Uruguay.

Este Proyecto tiene como estrategia realizar importantes acciones de capacitación para fortalecer al servicio meteorológico e hidrológico del Paraguay, y su acción y colaboración en el marco regional del Mercosur.

Existe un “**fondo hundido**” compuesto por un conjunto de bienes adquiridos mediante el contrato de préstamo reembolsable **Nº 117/OC-PR** suscrito entre la Republica del Paraguay y el **BID** - Banco Interamericano de Desarrollo, en el marco de la **Ley Nº 1365/98**, para ejecutar el **Programa de Emergencia y Rehabilitación de Infraestructura**, coordinado y ejecutado por la Unidad Técnica Ejecutora de Proyectos (UTEP) dependiente de la Secretaría de Emergencia Nacional (anteriormente denominada CEN - Centro de Emergencia Nacional). **El importe total de la operación fue de USD 3.374.823,00 en diciembre del año 2000**, ejecutado entre esa fecha y varios años después, hasta que en junio de 2008 concluyeron las últimas garantías o pago de servicios como la renta por transmisiones de dos docenas de estaciones meteorológicas automáticas y de licencias de software y servicios de imágenes de satélite, con lo cual se podría decir que se “apagó” por completo ese intento por modernizar al Paraguay en materia de Meteorología. Hoy nada de eso funciona o contribuye en forma alguna: un radar meteorológico, una estación de radiosondeo y un sistema (hardware y software LEADS) de predicción que nunca han operado, un sistema receptor de imágenes de satélite de alta resolución que ya no funciona, 25 EMA que ya no transmiten y posiblemente descalibradas o con varios instrumentos inservibles. Recuperar estos equipos es parte de los planteamientos que hace el Proyecto, con lo cual también se reducen notablemente los costos que tendría adquirir dichos equipos nuevos, y constituye también una oportunidad para que el BID con el Estado Paraguayo

doten al país con tan importante capacidad de medición y observación de los fenómenos hidrometeorológicos en la atmósfera del país.

La ejecución, actividades y acciones previstas en el proyecto se propone que sean financiadas mediante: fondos no reembolsables a través de la cooperación internacional, fondos de cooperación internacional mediante acuerdos directos entre las partes y mediante la utilización de recursos propios del país como contraparte local.

## **V Componentes del Proyecto**

Para fortalecer las contribuciones de la DMH del Paraguay y lograr el desarrollo y fortalecimiento del Servicio Meteorológico e Hidrológico Nacional de la República del Paraguay, este proyecto se compone de los cinco componentes siguientes:

- Componente 1: Desarrollo Institucional.
- Componente 2: Desarrollo Informático y de la Base Nacional de Datos.
- Componente 3: Modernización de las Redes de Observación.
- Componente 4: Mejoramiento de la Vigilancia y Alerta Meteorológica, y de los Pronósticos Climatológicos.
- Componente 5: Fortalecimiento de la Hidrología Operativa.

El primer componente se dirige al **Desarrollo Institucional** y está fundamentalmente orientado al estudio y planteamiento de la conveniencia para el Paraguay de transformar el marco legal para que la DMH se convierta en un “Instituto Nacional de Meteorología”, con un fortalecimiento tal en sus recursos humanos, materiales y presupuestales que permitan potenciar toda la capacidad y los resultados de sinergias que permitan aumentar la protección de la población, sus bienes y la infraestructura ante la adversidad de fenómenos meteorológicos o climático extremos, y que dichos resultados también provean a los actores productivos del Paraguay, en tiempo y forma, con todos los elementos necesarios para proteger más las inversiones y para tomar decisiones acertadas y oportunas que permitan mejorar la economía, reduzcan la vulnerabilidad del país y aumenten la resiliencia en el Paraguay. Asimismo, como parte del desarrollo institucional, se incluyen aspectos que son fundamentales para mejorar la asertividad y aprovechar más el potencial del personal de la DNM, y para ello, entre otras actividades que se pueden realizar de manera modular, se incluye un ejercicio de FODA que permita definir y aprovechar las fortalezas y oportunidades de la DNM y mitigar, eliminar o solucionar las debilidades y amenazas sobre la DNM. Aspectos relevantes del desarrollo institucional como el reconocimiento oficial y adecuado por el Ministerio de Educación y Cultura de los estudios que se efectúan en la Escuela de Meteorología (EMU) de la DNM, así como fortalecer los vínculos con la Universidad de la República y brindar las facilidades para que los egresados de la EMU puedan continuar estudios profesionales.

En relación con el segundo componente, **desarrollo informático y de la Base Nacional de Datos (Hidrometeorológicos)**, se considera necesario crear y desarrollar una Base Nacional de Datos Hidrometeorológicos que consolide toda la información existente, se incorporen datos de bandas faltantes, se incluyan datos generados dentro de la DMH y por otras instituciones que aportan esa información con capacidades modernas para su manejo en diferentes ámbitos de manejo en red local y extendida, con manejo Intranet e Internet para la atención de las necesidades internas y de los usuarios regulares y extraordinarios de la información meteorológica. El plan propuesto incluye la modernización de la plataforma informática, el aprovechamiento del diseño y desarrollo de la base de datos hidrometeorológica estándar que realiza la OMM con apoyo de la AEMET, su instalación en la DMH y su puesta en operación y utilización por los predictores y los usuarios. Más adelante en un solo cuadro se proponen un plan de desarrollo a lo largo de tres años para su desarrollo y puesta en operación.

El tercer componente del Proyecto, se orienta a la **Modernización de las Redes de Observación y las Telecomunicaciones** con la finalidad de que el Paraguay recupere una capacidad mínima de medición sinóptica, pues ésta, al terminar el contrato del préstamo del BID 2000 referente a las transmisiones de las EMA, y aunado a la falta de personal (observadores) se ha reducido en los últimos meses hasta tener menos de media docena de estaciones meteorológicas sinópticas con medición las 24 horas todo el año, lo cual es realmente muy inferior a lo que sería aceptable para la capacidad que ha tenido y que debería mantener el Paraguay. El proyecto propone recobrar y modernizar la medición mediante la recuperación con transmisión vía telefónica celular de las 24 EMA (BID 2000) y la introducción de estaciones meteorológicas automáticas en lugar de reemplazar los numerosos instrumentos inservibles u obsoletos de operación manual en las 24 estaciones meteorológicas de superficie (convencionales) que aseguren, por una parte, la medición continúa durante todo el año de las variables necesarias para la producción confiable y con sólida base de datos reales de los pronósticos meteorológicos, y, por otra parte, mediante las estaciones meteorológicas automáticas se estará avanzando para depender menos del factor humano en la medición, pero también para que de manera automática e inmediata, los datos se miden, se transmiten y respaldan en la base de datos ya digitalizados. Asimismo, el proyecto propone un estudio a profundidad y con objetividad, incluso con una red de pluviómetros experimentales para que sirva con fines de prueba básica para una modernización masiva ulterior, **cuanto más que muchos productores ganaderos miembros de la Asociación Rural del Paraguay ya cuentan con pluviómetros y termómetros en sus haciendas y estarían dispuestos a sumarse a un esfuerzo nacional para concentrar datos en una Base Nacional de Datos del Paraguay.** El proyecto incluye actividades modulares para el aprovechamiento de productos de satélite, radiosondeo y radar, en particular con la estación que ya tiene la DMH en Sajonia de EUMETCast América, así como la instalación de una red de detección de descargas eléctricas con financiamiento de la ANDE y posiblemente con la contribución de Itaipú y Yacyterá, quienes serían los usuarios con grandes beneficios de esa medición por lo que hace a las subestaciones eléctricas y a las líneas de transmisión y distribución de energía eléctrica en todo el país.

Un cuarto componente está formado, como los anteriores, de un conjunto de actividades, modulares, que pueden hacerse por separado, aunque al final, en su conjunto se lograrían sinergias institucionales y tecnológicas, todas ellas para alcanzar el **Mejoramiento de la Vigilancia y Alerta Meteorológica, y Desarrollo de los Pronósticos Climatológicos.** **El Proyecto propone una serie de actividades modulares,** entre las cuales destaca la capacitación del personal, con la finalidad de fortalecer la producción de la DMH: una de sus razones de ser además de la medición y la base de datos. Entre las acciones fundamentales destaca la producción de manuales de procedimientos operativos y el establecimiento y desarrollo de la discusión meteorológica como elemento de control, homogenización y mejora continua de la calidad de los productos meteorológicos. Asimismo, se proponen actividades modulares para impulsar el pronóstico climatológico, de gran utilidad y alto valor para los procesos de toma de decisiones de todos los actores productivos, en particular los sectores eléctrico, agropecuario y de seguros agrícolas y ganaderos, por los pronósticos estacionales e interanuales que pueden producir. Se incluye también el fortalecimiento de la coordinación nacional y de la participación de las instituciones de gobierno, del sector privado y universitarias, en el gran esfuerzo que implica dotar al Paraguay de una real y auténtica capacidad de predicción y utilización de los datos, la información y los productos derivados de la Meteorología y la Climatología.

El quinto componente se refiere al **Fortalecimiento de la Hidrología Operativa**, lo cual es un aspecto de gran trascendencia para el Paraguay ante la alta dependencia que tiene de los recursos hídricos el bienestar social y económico (incluso político) por su interrelación con las actividades pecuarias tan importantes para el país, la generación de energía eléctrica y su seguridad alimentaria, además del agua potable de calidad, todo lo cual requiere partir de las funciones que ya tiene por Ley, es decir, la DINAC a través la DMH debe aportar al Paraguay un excelente y adecuado diagnóstico del comportamiento meteorológico (corto plazo) y climático (largo plazo) de la atmósfera, y no menos importante, un adecuado diagnóstico de sus recursos hídricos, en cantidad y calidad, en espacio y

tiempo, el cual debe ser efectuado con base en una medición confiable y con el uso de los datos de manera que se transformen en informaciones y productos útiles, en particular para la toma de decisiones de la generación hidroeléctrica, así como su contribución como un valioso “input” (en adición a los que ellos tienen) para el manejo del agua, y su importancia para los productores agrícolas, pecuarios y silvicultores, la generación de energía eléctrica, el transporte aéreo, fluvial y terrestre, así como los aspectos de suministro de agua potable a la población, etc.

## VI Ejecutor del Proyecto

El ejecutor será la Dirección de Meteorología e Hidrología (DMH), órgano de la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil (DINAC), que representa a la autoridad meteorológica e hidrológica de la República de Paraguay, en un marco de colaboración y coordinación nacional para hacer sinergia con la participación de otras entidades del Estado Paraguayo y empresas paraestatales o de participación estatal, como asociados o usuarios importantes de la Meteorología e Hidrología, y que son actores clave para el desarrollo económico, tales como lo son la Secretaría de Emergencia Nacional para cuidar por el bienestar y protección de la población, o la Secretaría del Medio Ambiente SEAM, el Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG, la ANDE, las empresas hidroeléctricas de Itaipú y Yacyterá, empresas privadas agrícolas, ganaderas, forestales y agroindustrias, la Asociación Rural del Paraguay (ARP), sectores de investigación y enseñanza como la Universidad Nacional de Asunción y la Universidad Católica, entre otras. Los arreglos institucionales tienen como finalidades primordiales, por una parte lograr la coordinación de las redes de medición y evitar las duplicidades, y por otra parte, asegurar la consolidación de los resultados a obtener por el proyecto, en particular lograr la mayor efectividad de la Base Nacional de Datos, del servicio de alertas tempranas de fenómenos adversos de origen hidrometeorológico, de la mayor capacidad de producción de pronósticos meteorológicos, hidrológicos y climatológicos y la difusión de los datos y productos derivados de éstos.

## VII Costo, Duración y Financiamiento

Como se muestra en el Cuadro 1, el monto total del Proyecto de US\$ 3.000.000 incluyendo los costos recurrentes (i.e. incrementales) o costos de operación, que importan en promedio anual US\$ 274.000 durante y después de concluido el proyecto para su sostenibilidad a largo plazo.

**Cuadro 1. Resumen de Costos del Proyecto (en dólares US\$)**

| Proyecto CLIBER PARAGUAY<br>por Tipo de Gasto (en dólares USD) | COSTOS ANUALES c / CR |                |                  |                | CR<br>Incrementales<br>Años siguientes |
|--|-----------------------|----------------|------------------|----------------|--|
|  | TOTAL                 | A-o 1          | A-o 2            | A-o 3          |  |
| Inversión Física   | 1.237.200             | 365.350        | 504.450          | 367.400        |  |
| Asistencia Técnica   | 449.430               | 164.510        | 183.210          | 101.710        |  |
| Capacitación   | 285.000               | 39.000         | 125.000          | 121.000        |  |
| Costos Recurrentes (CR)  | 816.320               | 210.700        | 302.920          | 302.700        | 302.700                                |
| <b>SubTOTAL</b>  | <b>2.787.950</b>      | <b>779.560</b> | <b>1.115.580</b> | <b>892.810</b> | <b>302.700</b>                         |
| Implementación   | 90.000                | 30.000         | 30.000           | 30.000         |  |
| Subtotal   | 2.877.950             | 809.560        | 1.145.580        | 922.810        |  |
| Imprevistos  | 122.050               | 40.683         | 40.683           | 40.683         |  |
| <b>COSTO TOTAL</b>   | <b>3.000.000</b>      | <b>850.243</b> | <b>1.186.263</b> | <b>963.493</b> | <b>302.700</b>                         |

El monto total, al tipo de cambio de 4.000 Gs./US\$, resulta en 12 mil millones de Gs., lo que en promedio implica 4.000 millones de Guaraníes por año durante la ejecución del Proyecto, que si se compara con el Presupuesto de 2009 total de la DMH que es de 8.417 millones Gs., resulta que el Proyecto CLIBER implica un aumento de 48% sobre el presupuesto del 2009.

En el cuadro 2 se muestra el costo del Proyecto por Componentes.

**Cuadro 2. Costo del Proyecto por Componentes (en dólares US\$)**

| Proyecto CLIBER PARAGUAY<br>por componentes (en dólares USD) | COSTOS ANUALES c / CR |                |                  |                | CR                               |
|--|-----------------------|----------------|------------------|----------------|----------------------------------|
|  | TOTAL                 | A-o 1          | A-o 2            | A-o 3          | Incrementales<br>A-os siguientes |
| Comp. 1. Desarrollo Inst                                     | 116.000               | 47.000         | 51.000           | 18.000         | 6.000                            |
| Comp. 2. Base de Datos                                       | 458.900               | 188.500        | 152.700          | 117.700        | 55.000                           |
| Comp. 3. Redes de Observación                                | 1.800.050             | 512.660        | 703.880          | 583.510        | 151.700                          |
| Comp. 4. Meteo, Clima y Usuarios                             | 318.000               | 26.400         | 154.000          | 137.600        | 72.000                           |
| Comp. 5. Hidrología Operativa                                | 95.000                | 5.000          | 54.000           | 36.000         | 18.000                           |
| <b>Sub-TOTAL</b>   | <b>2.787.950</b>      | <b>779.560</b> | <b>1.115.580</b> | <b>892.810</b> |                                  |
| Implementación   | 90.000                | 30.000         | 30.000           | 30.000         |                                  |
| Subtotal   | 2.877.950             | 809.560        | 1.145.580        | 922.810        |                                  |
| Imprevistos  | 122.050               | 40.683         | 40.683           | 40.683         |                                  |
| <b>COSTO TOTAL</b>   | <b>3.000.000</b>      | <b>850.243</b> | <b>1.186.263</b> | <b>963.493</b> | <b>302.700</b>                   |

Después del proyecto, sumando al presupuesto 2009 los costos de operación para la sostenibilidad del proyecto a largo plazo, al tipo de cambio de 4.000 Gs./US\$, el incremento al presupuesto anual de la DMH que se requiere es del 13,1%, al pasar de 8.417 en el año 2009 (sin proyecto) a 9.516 millones Gs. por año después de haber concluido el proyecto. En el Cuadro 3 se muestra la comparación entre el presupuesto 2009 y los costos del proyecto, durante y después de su ejecución.

El presente proyecto se propone ejecutarlo en un periodo de tres años con un inicio en el año 2009. A efectos de identificar el alcance temporal de las actividades se presenta un calendario de actividades identificando su inicio y duración. La cobertura geográfica del proyecto propuesto será la totalidad de la República del Paraguay.

La ejecución, actividades y acciones previstas en el proyecto se propone que sean financiadas mediante: fondos no reembolsables a través de la cooperación internacional, fondos de cooperación internacional mediante acuerdos directos entre las partes y mediante la utilización de recursos propios del país como contraparte local. De más está decir que la inversión requerida justificará una etapa de negociación y análisis de las posibles fuentes de financiamiento, relacionado con las opciones anteriores.

**Cuadro 3. Comparativo presupuesto 2009 sin y con Proyecto (en dólares US\$)**

| PRESUPUESTO DE LA DMH PARAGUAY. EJERCICIO FISCAL 2009 (USD)                        | (USD)            | (%)          |
|--|------------------|--------------|
| SERVICIOS PERSONALES   | 1.087.169        | 51,7         |
| SERVICIOS NO PERSONALES  | 523.475          | 24,9         |
| BIENES DE CONSUMO E INSUMOS  | 152.633          | 7,3          |
| INVERSIÓN FÍSICA   | 316.654          | 15,0         |
| TRANSFERENCIAS   | 24.275           | 1,2          |
| <b>PRESUPUESTO TOTAL DMH (2009) en USD :</b>                                       | <b>2.104.206</b> | <b>100</b>   |
| <b>Incremento al Presupuesto Anual durante la Ejecución del Proyecto</b>           | <b>1.000.000</b> | <b>47,5</b>  |
| <b>TOTAL del Presupuesto Anual durante la Ejecución del Proyecto</b>               | <b>3.104.206</b> | <b>147,5</b> |
| <b>Incremento Anual después del Proyecto (sostenibilidad de resultados)</b>        | <b>302.700</b>   | <b>14,4</b>  |
| <b>Presupuesto Total Anual después del Proyecto (sostenibilidad de resultados)</b> | <b>2.406.906</b> | <b>114,4</b> |

Dado que el proyecto contempla importantes inversiones que deberán llevarse a cabo, en principio a través de financiamiento de inversión, por medio del presupuesto público, el proyecto está diseñado de tal forma que pueden ejecutarse primeramente aquellos componentes y actividades que sean prioritarios y que proporcionen los mayores beneficios y por otra parte las inversiones no sean muy altas, es decir el proyecto puede implementarse por etapas conforme a la disponibilidad presupuestal. Por ejemplo la red de estaciones de descargas eléctricas y la modernización de la transmisión de las estaciones meteorológicas mediante telemetría de telefonía celular que hoy cubre prácticamente todo el Paraguay, y



además permite envío de señales con gran densidad de datos y con una frecuencia suficiente para alertamientos y seguimiento de fenómenos adversos.

### **VIII Costos Comparativos a Beneficios del Proyecto**

Es notoria la importancia que tienen para la economía del Paraguay la agricultura y ganadería, así como la agroindustria basada en insumos locales, que juntas sumarían un 35% del PIB, y es por lo tanto es muy obvio el beneficio que implicaría que el país cuente con un sólido, oportuno y fuerte Servicio Meteorológico e Hidrológico Nacional (hoy la DMH), capaz de brindar las alertas y los productos derivados climáticos que permitan una mejor y científica planificación de los ciclos agrícolas y de la producción ganadera, incluyendo los movimientos del transporte terrestre para lo cual el conocimiento de la meteorología de muy corto, corto y mediano plazos es fundamental para tomar la decisión si se moviliza ganado o no, en previsión de los atascos por las rutas no asfaltadas y los suelos arcillosos; e inclusive en previsión de ondas de calor que también pueden afectar seriamente el precio del ganado transportado con tardanzas por el mal clima, mas cuando éste no fue previsto en condiciones en las cuales la tecnología en el mundo de la Meteorología hoy en día permite definir con muy razonable precisión la ocurrencia e intensidad probable de los fenómenos adversos.

En relación con los Beneficios y Costos del Proyecto, que implicaría un incremento del 13,1% del presupuesto de la DMH con respecto al del año 2009, es decir, un aumento de 8.417 millones a 9.516 millones de Guaraníes por año (US\$ 1,65 a 2,38 mdd/año), es importante comparar este aumento contra lo que significa materialmente el aumento de 1.099 millones GS. al año (274.700 US\$/año).

Para la producción de soja en siembra directa por unidad de superficie, la Federación Paraguaya de Siembra Directa para una Agricultura Sustentable, FEPASIDIAS, calcula que el valor bruto por hectárea se aproxima a los 431 US\$/ha teniendo en cuenta solamente los costos directos. Por su parte la Dirección General de Planificación (DGP)<sup>2</sup> del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), para el análisis de rentabilidad toma en cuenta el rendimiento promedio en condiciones óptimas, entre 2,7 y 2,8 t/ha, con lo cual se obtiene un margen bruto de 182 US\$/ha, teniendo en cuenta los costos directos de 318 US\$/ha.

Por otra parte, en el año 2007 la producción de soja registró cifra récord alcanzando 6.525.000 toneladas, superior en 71% con respecto a la cantidad cosechada durante el año 2006, y con un aumento del rendimiento del orden del 56%, mediante la siembra de una 2.400.000 ha y rendimiento promedio de 2,72 t/ha.

Así, podemos calcular una comparación entre el incremento permanente o de operación al presupuesto de la DMH después de concluido el proyecto y los costos de la agricultura. Los costos recurrentes o incrementales representarían 1.099 millones Gs./año (274.700 US\$/año) representan, en términos de costos directo (274.700/318), unas 864 hectáreas de soja. Ahora bien, si se considera que para el año 2007 se sembraron 2.400.000 ha de soja en Paraguay de acuerdo con la DGP/MAG, el aumento permanente del presupuesto operativo a largo plazo de la DMH representaría en términos de superficie de soja, y conservadoramente con costos directos, tan sólo un 0,04%, o sea, cuatro diezmilésimas partes de la superficie total de soja puesta en juego cada año; en términos de valor bruto de la ha de soja (431 US\$/ha), el aumento al presupuesto de la DMH representa sólo 637 ha y solamente un pequeñísimo 0,03% (0,0003), o sea, tres diezmilésimas partes de la superficie total de soja sembrada en Paraguay cada año.

El PIB de Paraguay en 2007 es de 13.903 mdd. Si ahora se considera el PIB total agrícola que represento el 19,5% que equivale a 2.711 mdd, es decir, 10.844 millones de Gs., como producto de la producción en el año 2007 de las 3.984.300 hectáreas sembradas en Paraguay. Contra esa enorme cantidad de dinero, el aumento de 274.700 US\$/año para la DMH representaría tan sólo 0,01% (¡ 0,0001 !) del monto del PIB agrícola. Esto implica que

<sup>2</sup> Dirección General de Planificación del MAG, Banco Central del Paraguay y Asoc. Rural del Paraguay.



si la producción agrícola, por ejemplo el cultivo de la soja en el ciclo agrícola 2004/ 2005 se vio afectado por condiciones meteorológicas adversas y las pérdidas se valoraron en 150 mdd (¡ 6000.000 millones de Gs!), es decir, el aumento a la DMH representaría sólo un 0,18% ¡menos de una quinta parte de un punto porcentual: 0,0018 del monto de esas pérdidas !.

El miércoles 9 de julio de 2008 la tonelada de soja estaba en 580 US\$/t , en promedio 1.578 US\$/ha en el mercado de Chicago. Al primer semestre de 2008, el MAG de Paraguay reportó que la exportación de soja se colocaba en el liderazgo de las exportaciones del Paraguay, alcanzando la cifra récord de 860 mdd de enero a junio de 2008 (1er semestre). A ese precio, el aumento presupuestal sostenido de la DMH por 274.700 US\$/año en su presupuesto, después de concluir el proyecto, es equivalente a 174 ha de soja, y equivale al 0,03% (0,0003) de las exportaciones de un mes.

Considerando los precios neto al productor y en el mercado de Chicago de la soja: 318 y 1.578 US\$/ha, durante el Proyecto CLIBER PARAGUAY, el incremento que habría que otorgar a la DMH para la ejecución del proyecto sería de 1 mdd (4.000 millones de Gs) en promedio anual, que equivalen a: 3.145 ha y a 634 ha, respectivamente. En comparación con lo que representan estos porcentajes contra la superficie total sembrada en juego cada año de soja en el Paraguay (2.4000.000 ha), el incremento presupuestal sería equivalente al 0,13% o al 0,03%, según se tome el precio neto o en Chicago. Realmente es muy pequeño en comparación con las ventajas que podría tener para el país simplemente en el sector del agro de la soja, el disponer de los datos horarios de los parámetros meteorológicos, más aún si a esto se suman los pronósticos meteorológicos y climatológicos.

Es muy probable, con alto nivel de confianza como se ha evaluado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América por ejemplo, que el fortalecimiento institucional y modernización técnica y operativa de la Dirección de Meteorología e Hidrología son una súper estratégica y asunto de seguridad nacional para mejorar el bienestar social y salvaguardar a la población, apoyar e impulsar el desarrollo económico y reducir la vulnerabilidad del Paraguay ante los efectos adversos de los fenómenos hidrometeorológicos, agravados por el cambio climático y la deforestación y pérdida del medio ambiente natural.

## **IX Beneficios Sectoriales del Proyecto**

La Meteorología y la preparación y adaptación al cambio climático y el sector de recursos hídricos del Paraguay, a través de la asociación y convenio entre las instituciones que realizan de una u otra forma actividades de medición o monitoreo meteorológico o hidrológico, y tienen bancos bases de datos, tales como la Secretaría de Emergencia Nacional (SEN), las empresas hidroeléctricas binacionales de Itaipú y Yacyretá, la Administración Nacional de Electricidad (ANDE), el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), la Dirección de Hidrografía de la Armada Nacional, entre otras.

La protección civil a cargo de la Secretaría de Emergencia Nacional de la República del Paraguay, a través de la asociación y convenio entre la SEN y la DMH, con el Proyecto podrá beneficiarse para ampliar y mejorar los puntos de medición y compartir los datos, además de la importancia en las comunicaciones eficientes, eficaces y oportunas para la vigilancia meteorológica e hidrológica y la comunicación de las alertas a la población y demás autoridades responsables, en tiempo y forma.

El sector de energía eléctrica, a través de la asociación y convenio entre la ANDE, Itaipú y Yacyterá por una parte, y la DMH por la otra, con el Proyecto podrá beneficiarse para ampliar y mejorar los puntos de medición meteorológica, así como para instalar, operar y mantener una red de detección de descargas eléctricas en la atmósfera de gran utilidad para las actividades de la predicción del estado del tiempo, así como para el sector eléctrico.

El sector agropecuario, a través de la asociación y convenio entre la Unidad de Gestión de Riesgos (UGR) del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y la DMH (DINAC), con el Proyecto podrá beneficiarse para ampliar y mejorar los puntos de medición, así como para fortalecer a el contenido, oportunidad y difusión del Boletín denominado “Unidad de Gestión de Riesgos”, que incorpora productos agrometeorológicos y agroclimáticos, y el Sistema de Información y Soporte para la Toma de Decisiones, cuya finalidad es generar información y productos relacionados a la producción agropecuaria y forestal, para evaluar la variabilidad y riesgos en la producción tomando en consideración el tiempo, el clima, riesgo de aparición de plagas y enfermedades, informe de mercado, entre otros. La información agroclimática tiene como objetivo el de dar alerta sobre la posible ocurrencia de eventos meteorológicos adversos a la actividad agrícola y proporcionar información sobre el efecto de las condiciones meteorológicas en los cultivos de mayor importancia económica en el país.

La Dirección de Hidrografía de la Armada Nacional podrá beneficiarse con el Proyecto, a través de la asociación y convenio entre ésta y la DMH, para ampliar y mejorar los puntos de medición y compartir informaciones sobre el monitoreo de niveles y caudales en los ríos y cuerpos de agua del Paraguay.

Todos serán beneficiados mediante el Proyecto, si se fortalece y se lleva a la praxis lo necesario para crear los medios y la sinergia del apoyo que tiene capacidad de brindar y fortalecer la Universidad Nacional de Asunción (UNA) a través de sus facultades de Ciencias y de Ingeniería, y en particular de la Unidad de Ciencias de la Atmósfera, a través de la asociación y convenios entre la UNA y la DMH.

## **X Alianzas Estratégicas**

Un elemento necesario considerar en la estrategia para implementar exitosamente el proyecto CLIBER, es el establecimiento de convenios específicos con las instituciones con las que la DMH compartirá e intercambiara datos hidrometeorológicos a través de la base de datos que será establecida por el proyecto CLIBER, tales como el sector eléctrico (Itaipú, Yacyterá y ANDE), la Secretaría Nacional de Emergencia, los Ministerios de Agricultura y Ganadería, de Defensa, y el sector hidráulico o de recursos hídricos, entre otras instituciones o actores claves. De manera que se establezca un acuerdo que involucre a estas instituciones y definan el protocolo que rijan el intercambio de los datos y otros apoyos entre las instituciones participantes.

Otro elemento indispensable para conseguir la viabilidad y la sostenibilidad del proyecto es el establecimiento de alianzas estratégicas entre la DMH y aquellas instituciones con las que pueda compartir la operación y mantenimiento de las diversas redes de observación hidrometeorológica, satelital o de radar, así como la utilización de los datos e información generados por la DMH y dichas instituciones (como las ya mencionadas), o bien con sectores de usuarios de la información y productos a la medida de usuarios tales como el sector turismo, la agricultura, los medios de comunicación, los transportes, la industria de la construcción y otros.

## **XI Sostenibilidad a Largo Plazo**

El proyecto propuesto al realizarse dará resultados que deben ser analizados, evaluados y potenciados, de acuerdo con el Marco Lógico que para tal efecto se presenta en el documento y el cual se irá ajustando progresivamente para perfeccionarlo.

Estos resultados, entre otros, la mayor capacidad de la DMH para brindar en tiempo y forma productos meteorológico, climatológicos e hidrológicos de alto valor para su utilización en la protección civil y en las actividades productivas de los tres sectores de la economía del Paraguay; o también otro ejemplo sería el que se podrá contar con inmediatez y alta disponibilidad de los datos producto de las mediciones de las variables del ciclo hidrológico, lo cual también potencia enormemente a la economía del Paraguay, al utilizar técnicas e innovaciones para continuar impulsando el desarrollo de agricultura de precisión y científica

también en cuanto al aprovechamiento de los pronósticos meteorológicos de corto plazo y de largo plazo o climatológicos de carácter estacional o interanual.

Se benefician con la sostenibilidad del proyecto todos los actores que guardan relación con el manejo y uso de los recursos hídricos, y, desde luego, el subsector de energía eléctrica, que además de la hidroeléctrica que con las empresas binacionales de Itaipú y Yacyterá es fundamental y estratégica para el Paraguay, con la mejoría de la DMH potencialmente se contaría con un mayor apoyo para el desarrollo de proyectos de energía solar y eólica; en el resguardo o protección, la recuperación o preservación del medio ambiente, de particular interés para el equilibrio de la biodiversidad que directa e indirectamente apoya a subsectores como la agricultura, la ganadería, la silvicultura, pero también al turismo ecológico y al turismo en general al conservar las bellezas y riquezas naturales del país.

Además de los aspectos presupuestales *per se*, se tiene lo relativo al asunto del fortalecimiento institucional profundo de la DMH, que pasa y se fundamenta principalmente por el sostenimiento y fortalecimiento de sus recursos humanos, y el planteamiento de fortalecer el marco legal, incluso hasta convertir a la DMH en un “Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología”.

## **XII Evaluación y Seguimiento**

El proyecto cuenta como ya se indicó con un Marco Lógico, a ajustar y perfeccionar progresivamente, y requiere de procesos de evaluación y seguimiento durante su ejecución y al final, e inclusive después de períodos de tiempo de 1 y 2 veces su duración para ver su sostenibilidad. Para las actividades de evaluación y seguimiento se contará, a petición del país, del acompañamiento de la OMM y la AEMET.

## **XIII Evaluación Técnica y Financiera**

Se realizará una evaluación intermedia al cumplirse 12 meses desde el primer gasto del Proyecto o cuando el monto acumulado de la inversión alcance el 60% de los recursos comprometidos, lo que ocurra primero. Una evaluación final al cumplir 36 meses desde el primer desembolso o al término del Proyecto, lo que ocurra primero. La evaluación intermedia medirá: (i) la respuesta del Proyecto a los problemas identificados originalmente y que dieron lugar al mismo; (ii) el avance en el cumplimiento de los objetivos del Proyecto y de los indicadores de desempeño, incluyendo la medición de las condiciones y su comparación en un cuadro de “sin Proyecto” como línea de base y “con Proyecto”, de manera de poder poner en relieve cuál ha sido la contribución del Proyecto en los diferentes rubros; (iii) las perspectivas de continuación del Proyecto en una segunda fase para consolidar resultados o avanzar aún más en el fortalecimiento y la modernización de la DMH, y en la cooperación y coordinación internacional en el seno de la OMM, y de cooperación en el seno del Mercosur con Argentina, Bolivia, Brasil y el Uruguay.

La evaluación final medirá, adicionalmente a los temas indicados para la primera evaluación: (i) los efectos del Proyecto en la situación productiva y comercial de los sectores de la economía por los beneficios que significa el contar con la Base Nacional de Datos Hidrometeorológicos para la planificación de la adaptación al cambio climático; (ii) los efectos del Proyecto en una mejor capacidad de protección de la ciudadanía por parte del Gobierno de Paraguay, y en los marcos de cooperación internacional y regionales, por contar con un sistema de Alerta Temprana efectivo (i.e. eficiente y eficaz); (iii) los resultados del cumplimiento de los objetivos del Proyecto; y (iv) las lecciones aprendidas.