



**Organización Meteorológica Mundial**  
**Centro Internacional para la Investigación del**  
**Fenómeno de El Niño**

**Taller Regional para la Integración de los Pronósticos Estacionales con**  
**la Información hidrológica para los sectores vinculados al agua en el**  
**Oeste de Sudamérica**

**25 - 28 de Enero de 2010**  
**Guayaquil - Ecuador**

---

## **Taller Regional para la Integración de los Pronósticos Estacionales con la Información hidrológica para los sectores vinculados al agua en el Oeste de Sudamérica**

---

### **1. Sesión inaugural**

En la ciudad de Guayaquil, Ecuador en el Auditorio del Edificio Fundación El Universo, a las 09h00 del lunes 25 de Enero de 2010, se llevó a cabo la ceremonia de inauguración del Taller Regional para la Integración de los Pronósticos Estacionales con la Información Hidrológica para los sectores vinculados al agua en el Oeste de Sudamérica.

El acto dio inicio con las palabras del Dr. Claudio Caponi, quien en su calidad de Representante de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), agradeció a los asistentes por su presencia, reiterando el compromiso de la OMM por mejorar y extender los servicios climáticos a nivel regional en estrecha colaboración con los servicios meteorológicos e hidrológicos nacionales (SMHNS). Destacó la importancia de la coordinación para mejorar el flujo de información climática en toda la comunidad y expresó su convencimiento de que este Taller Regional fortalecerá aún más los nexos entre los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos de los países de Oeste de Sudamérica.

El Dr. Affonso Mascarenhas, Director Internacional del CIIFEN, reseñó la importancia de la cooperación entre los SMHNS de la región en esta iniciativa de integración de pronósticos climáticos con la información hidrológica para los sectores vinculados al recurso hídrico en el Oeste de Sudamérica.

La Dra. Mercy Borbor, representante de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos – SNGR, destacó la necesidad de los productos de información especializada para los sectores y la relación de intercooperación entre las instituciones nacionales, que se genera con el trabajo conjunto en beneficio de los sectores de desarrollo.

El Ing. Guillermo Gallardo, Director Ejecutivo del INAMHI, en su calidad de Representante Permanente de la OMM en el Ecuador explicó la importancia de la información hidrológica en los distintos planes nacionales del Gobierno y la necesidad de mejorar los servicios de información para los sectores estratégicos. Finalmente declaró inaugurado el Taller.

La Agenda del evento consta en el **Anexo “A”**. El taller regional contó con 36 asistentes que incluyeron representantes de los servicios meteorológicos e hidrológicos de Bolivia, Chile, Ecuador, Perú, Venezuela y expertos de Brasil, Nueva Zelanda, Estados Unidos y Francia. Los delegados de Colombia no pudieron asistir por dificultades en el trámite de autorización para su participación, la comunicación oficial fue recibida el día del inicio del evento. La nómina de asistentes consta en el **Anexo “B”**.

## **2. Sesión 1: Capacidades Globales a nivel regional y nacional en la Implementación de Servicios Hidrológicos.**

### **2.1 Conferencia: Perspectivas de la Organización Meteorológica Mundial acerca de los servicios Hidrológicos. (Dr. Claudio Caponi - OMM).**

El Dr. Caponi, inicio su intervención explicando la creación de OMM, sus objetivos, estructura y organización. Detalló el rol de la OMM en el campo de la Hidrología y los Recursos Hídricos, destacando el artículo 2, literal e) del convenio de la OMM que indica como misión de la Organización el *fomentar las actividades en materia de hidrología operativa y promover una estrecha cooperación entre los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos*.

La OMM cumple con esta misión a través del Programa de Hidrología y Recursos Hídricos, que para el periodo 2008-2011 tiene como objetivo principal la aplicación de la hidrología para satisfacer necesidades de desarrollo y uso sostenible del agua, mitigar los desastres asociados con el recurso hídrico y una gestión ambiental efectiva a nivel nacional e internacional. En este sentido se han establecido 4 sub-programas sobre Sistemas Básicos en Hidrología, Predicción Hidrológica, Creación de Capacidades y Cooperación en los temas relacionados con el agua.

El expositor detalló además las actividades de la OMM en el tema Clima y Agua; presentando las conclusiones de una conferencia sobre las necesidades de información climática en la planificación de los recursos hídricos que evidencia la falta de comunicación entre los proveedores de información climatológica y los gestores de recursos hídricos, además del urgente requerimiento de cuantificación de la incertidumbre en las predicciones climáticas y de investigación en las formas de mejorar la utilización por los gestores de recursos hídricos de los productos climáticos probabilísticos. El expositor finalizó su intervención refiriéndose al Marco Internacional para los Servicios Climáticos (MISC), fruto del acuerdo tras la Conferencia Mundial del Clima WCC-3 y las implicaciones para la Componente Hidrológica. En particular, destacó que la Comisión de Hidrología de la OMM estaba muy interesada en apoyar el desarrollo de Perspectivas Hidrológicas en el Oeste de Sudamérica, ya que lo veía como un primer paso hacia el establecimiento de iniciativas similares a nivel mundial como contribución a al MISC.

### **2.2 Conferencia: Experiencia del CIIFEN en la Implementación de Servicios Climáticos en la Costa Oeste de Sudamérica. (Dr. Affonso Mascarenhas-CIIFEN).**

El Dr. Mascarenhas inició su exposición detallando la misión, visión, proyectos y productos de información desarrollados por CIIFEN, así como la contribución para el Boletín El Niño/La Niña Update de la OMM. Se destacó el logro en la consecución de Aplicaciones Climáticas en-línea, modelación estadística y dinámica, base de datos climática regional, incremento del porcentaje de visitas al sitio web de la institución y la construcción de capacidades en la región.

El expositor indicó los mecanismos utilizados en la región para la diseminación de información climática, identificación de usuarios finales, mecanismos de comunicaciones, firma de acuerdos, talleres de capacitación comunitaria y el establecimiento de alianzas de cooperación con el sector privado. Otro de los trabajos realizados a nivel regional es la contribución para el Atlas de La Dinámica del Territorio Andino, Población y Bienes Expuestos a Amenazas naturales, publicado en 2009 para los países de la Subregión Andina, en coordinación con la Comunidad Andina de Naciones -CAN, en el Marco del proyecto PREDECAN.

El Dr. Mascarenhas finaliza su intervención detallando los trabajos realizados en torno a la temática de cambio climático y análisis de vulnerabilidades de los ecosistemas y poblaciones expuestas a los efectos del clima, variabilidad y cambio climático. Se expuso además los planes futuros del CIIFEN.

### **2.3 Conferencia: Implementación del Foro Climático en la Costa Oeste de Sudamérica. (Oc. Rodney Martínez - CIIFEN)**

El Oc. Martínez inicia su exposición con referencia en la Tercera Conferencia Mundial del Clima WCC-3 y el legado de las mismas que determinaron el Marco Global para la construcción de un Sistema Mundial de Servicios Climáticos. Las líneas de acción 3,4 y 5 de este marco global, buscan fortalecer los sistemas y servicios de información, fortalecer mecanismos de información e interface con el usuario final y la construcción de capacidades a través de educación y entrenamiento.

El expositor remarcó la evolución del Pronóstico Estacional en la región, el éxito de los Foros Climáticos Regionales mantenidos desde 2004, los avances en modelación estadística y dinámica, la base de datos climáticos regionales y las lecciones aprendidas del proceso regional. Y finalmente fueron expuestas algunas aproximaciones para la consolidación de servicios hidrológicos regionales, denotando los recursos existentes, las limitaciones, necesidades y oportunidades existentes para la región, considerando sobre todo que ha sido consolidada una red institucional sostenible en el tiempo para el mejoramiento de las capacidades nacionales. La plataforma regional constituida se convierte en una capacidad instalada para un futuro trabajo en el desarrollo de pronósticos o perspectivas hidrológicas para la región.

### **2.4 Conferencia: Capacidades regionales para proporcionar servicios a los sectores relacionados con el agua. Dr. David Matamoras (Centro del agua y Desarrollo Sostenible-ESPOL).**

El Dr. Matamoras inicia su exposición con la problemática del manejo del agua en el Ecuador y su distribución de acuerdo al uso por sectores de producción, destacando que la región costa es la de menor disponibilidad geográfica del recurso (10%) en comparación con la demanda (90%). De igual forma se

exponen las enfermedades transmitidas por vectores, contaminación de agua, alimentos y los problemas en el manejo y distribución del recurso.

Se presentaron las capacidades del Centro de Agua y desarrollo Sostenible de la ESPOL el Ecuador, en donde se destaca el agua como elemento integrador de varias disciplinas científicas que van desde las ciencias básicas hasta las políticas públicas. Se menciona además la importancia estratégica de mejorar los servicios de información hidrológica para la gestión de recursos hídricos y la urgente necesidad de preparar nuevo talento humano a través de la cooperación interinstitucional a nivel nacional e internacional.

## **2.5 Conferencia: Actividades regionales del Proyecto HYBAM. Dr. Luc Bourrel (IRD).**

El Dr. Bourrel hace una presentación sobre el proyecto regional HYBAM en la cuenca amazónica y su extensión a la costa del pacífico. Se expone sobre la hidrogeodinámica de la cuenca amazónica, la transferencia de agua y material sólido desde los Andes a la llanura amazónica y finalmente al océano atlántico, así como los impactos de la variabilidad climática sobre dichas transferencias.

El proyecto HYBAM que comenzó en 1984 en Bolivia, después se extendió a Brasil en el año de 1994, para posteriormente empezar en el Ecuador en el 2000, a partir del 2003 en Perú y en el 2006 en Colombia. Este se desarrolla a través de convenios entre el IRD (Instituto de Investigación para el Desarrollo - Francia) y diferentes universidades e instituciones nacionales de los países en estudio como ANA (Brasil), SENAMHI (Bolivia y Perú) e INAMHI (Ecuador). El objetivo general del proyecto HYBAM es el de entender el funcionamiento hidrosedimentológico de la cuenca amazónica y cuantificar los flujos líquidos, sólidos y geoquímicos desde los Andes hacia la desembocadura en el Atlántico, incluyendo los problemas de erosión en los Andes y sedimentación en los llanos.

Desde 2007, una de las orientaciones de las problemáticas de investigación del programa HYBAM es el estudio de los regímenes y balances hidrológicos y sedimentológicos de cuencas de la vertiente Pacífica (Ecuador, Perú, Chile) para compararlos con las cuencas estudiadas del lado Amazónico de la Cordillera y para estudiar el impacto del fenómeno ENSO (El Niño - La Niña) y su distribución a lo largo del Continente.

Se presentaron los primeros resultados obtenidos en la cuenca del río Esmeraldas (Norte de Ecuador) que nos sirve para el análisis comparativo del comportamiento hidrosedimentológico de las cuencas amazónicas (en este caso, el río Napo) y de las cuencas del lado Pacífico de la Cordillera con una atención particular sobre el impacto del fenómeno climático de El ENSO (El Niño - La Niña) sobre la hidrología (relación clima – precipitaciones y caudales).

## **2.6 Conferencia: Capacidades Nacionales en Servicios hidrológicos y Climáticos en Bolivia. Met. Gualberto Carrasco e Ing. Hubert Gallardo (SENAMHI-Bolivia).**

El expositor inicia su presentación con información sobre la institución entre la que destaca la evolución del número de estaciones hidrométricas en Bolivia, denotando un incremento en los últimos 5 años con estaciones pertenecientes a otras instituciones y que coordinan el envío de datos al Servicio Nacional. Se explica que actualmente SENAMHI cuenta con una base de datos con información de 319 estaciones hidrográficas distribuidas en Bolivia y se detallan las actividades realizadas en hidrología y validación de información, actualización de base de datos, mantenimiento de la red, ampliación de la red y convenios interinstitucionales.

En la parte meteorológica, se explicó sobre el sistema de procesamiento y almacenamiento de datos y los productos de información que se están generando en la institución (SISMET). El expositor concluye su exposición con algunos aspectos por mejorar en el SENAMHI para la generación de productos de información útiles para los usuarios de los sectores de desarrollo del país.

## **2.7 Conferencia: Capacidades Nacionales en Servicios hidrológicos y Climáticos en Chile. Met. Jannette Calderón-DMCh e Ing. Luis Moreno (DGA).**

El Ing. Moreno presentó en su exposición las necesidades de información para la administración de los recursos de agua en Chile, así como las capacidades de información existentes, el pronóstico climático y posibles aproximaciones de respuesta a la problemática.

Entre una de las fortalezas se muestra la base de datos hidrológica del país, que cuenta con registros a partir de 1950 a la fecha, conforme los datos recopilados a través de 153 estaciones pluviométricas y 36 termopluviométricas.

Las propuestas presentadas por el expositor se encaminan hacia estudios más específicos para el sector hídrico y el fortalecimiento de las capacidades de pronóstico para trabajar modelos físicos conceptuales de relación causa efecto, con datos de series climáticas y Downscaling a nivel de cuenca hidrográfica.

## **2.8 Conferencia: Capacidades Nacionales en Servicios Hidrológicos y Climáticos en Ecuador. Ing. Fernando García e Ing. Óscar Chimborazo - INAMHI**

La intervención del Ing. García en representación del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología de Ecuador, se enfoca en los avances obtenidos en el cálculo de pronóstico de ingreso de caudales al embalse Amaluza en la provincia de Azuay. Esta información es relevante para el manejo de la Central Hidroeléctrica Paute, considerando que es principal generador de energía eléctrica para el abastecimiento interno en el país. La generación de energía en la

central ha sido calculada en 60% del total nacional. Los productos generados de forma periódica corresponden a pronósticos meteorológicos e hidrológicos de mediano y corto plazo.

### **2.9 Conferencia: Capacidades Nacionales en Servicios Hidrológicos y Climáticos en Perú. Ing. Waldo Lavado e Ing. Wilmer Pulache – SENAMHI-Perú.**

La exposición del Ing. Lavado inicia con el detalle de las actividades en hidrología del SMHN del Perú que al momento trabaja en vigilancia, alerta e investigación y asesoramiento técnico en hidrología, monitoreo de calidad de agua y monitoreo de sequía hidrológica. En lo referente a productos de información, la Dirección General de Hidrología y recursos hídricos, se encuentran disponibles documentos técnicos con información contenida en boletines, alerta hidrológica, informes de monitoreo, balance hídrico y un atlas hidrológico de las cuencas de Perú.

El expositor detalla los productos de información, aplicabilidad y disponibilidad a través del portal web institucional.

### **2.10 Conferencia: Capacidades Nacionales en Servicios Hidrológicos y Climáticos en Venezuela. Met. Carlos Ojeda – SEMETAVIA e Ing. Rafael Navas – INAMEH.**

El Ing. Navas, en representación del **INAMEH**, expuso los antecedentes de la creación del Instituto Nacional de Meteorología de Venezuela, aprobándose el marco legal en 2006 y el inicio de actividades en 2008, constituyéndose la misión en regular y coordinar la actividad hidrometeorológica a nivel nacional. El expositor explica la estructura organizativa, red de monitoreo, sistema de recolección de datos y la planificación para la implementación de modelos numéricos para pronósticos climáticos e hidrológicos.

El Meteorólogo Ojeda, en representación del **SEMETAVIA**, presenta el pronóstico estacional elaborado en la institución, la herramienta, metodología y capacidad de generación del producto climático. El expositor explica en detalle la metodología utilizada para la elaboración del pronóstico, desde el tratamiento de datos, aplicación del modelo, y verificación de resultados.

### **2.11 Conferencia: Capacidades Nacionales en Servicios Hidrológicos y Climáticos en Colombia. Met. Oscar Martínez y Christian Euscátegui-IDEAM (enviada por e-mail y presentada a los asistentes)**

El área de hidrología, presta también sus servicios realizando el monitoreo diario de los niveles de los principales ríos del país y sus afluentes, informando oportunamente a la población de la amenaza por inundaciones o por niveles de estiaje que representen restricción para la navegación fluvial.

Actualmente el IDEAM cuenta con más de 1400 estaciones pluviométricas, 520 estaciones climatológicas de diferentes categorías con información de parámetros tales como temperatura, humedad relativa, vientos, brillo solar, entre otras, y más de 800 estaciones hidrológicas; en promedio, el Instituto cuenta con series históricas de datos cercanas a los 50 años, información que está a disposición del público a través de la oficina de Archivo Técnico. Los pronósticos hidrológicos que realiza el IDEAM son de carácter cualitativo, actualmente no se dispone de ningún modelo hidrológico operando con resultados cuantitativos, a pesar que la historia de la modelación hidrológica en el Instituto no es reciente y data de hace más de 30 años; durante sus inicios, la gran limitante para entrar a operar dichos modelos fue la cantidad de información requerida por estos, no solamente referente a las condiciones hidrológicas, sino también relacionada con aspectos geográficos detallados con los que no se contaba en ese momento. Durante los últimos dos años, para la modelación hidrológica, la Subdirección de Hidrología ha adelantado la consecución de recursos no solo financieros sino técnicos, para el levantamiento e implementación de la información en un modelo hidrológico para la parte media y baja de la principal cuenca hidrográfica del país (cuenca de los ríos Magdalena y Cauca), cuya extensión es cercana a los 1500 kms de longitud, con una área de 280.000 kms<sup>2</sup> y con aportes promedios de caudal al Mar Caribe en la ciudad de Barranquilla del orden de los 7000 m<sup>3</sup>/s.

En Colombia, la generación de energía proviene en cerca del 75 % del sector Hidroeléctrico, el país se encuentra interconectado y las empresas generadoras de energía pertenecen en casi su totalidad al sector privado, contando las más grandes con su propia red hidrometeorológica de monitoreo para sus fines específicos. El IDEAM aporta entonces a este sector toda la información referente al estado de los niveles de las cuencas aportantes al sistema hidroeléctrico, y mensualmente el Instituto a través de la Subdirección de Meteorología realiza una presentación de las proyecciones climáticas a corto y mediano plazo con el fin de incluir dicha información en los modelos de oferta y demanda del sector.

En cuanto a la predicción hidrológica en el corto y mediano plazo para Colombia, el IDEAM no dispone de un modelo estacional que permita estimar el probable comportamiento de los ríos en el corto y mediano plazo. Sin embargo, con base en el seguimiento diario que se lleva de los principales cauces del país, como ya se explicó anteriormente, sumado a la predicción climática que realiza la Subdirección de Meteorología a través del modelamiento dinámico y estadístico, se estima cual sería el más probable escenario de cada uno de ellos. Dicha información, se plasma en un documento mensual (Boletín de Predicción Climática y Alertas), el cual es enviado a diferentes Organismos gubernamentales.

El IDEAM prepara y presenta a las empresas del sector hidro-eléctrico del país, reunidos en los Comités Operativo, Comité de Predicción de Caudales, Consejo Nacional Operativo y al Comité de Seguimiento Energético, predicciones climáticas especiales, con proyección a corto, mediano y largo plazo. Valga anotar que en la historia pasada el país sufrió los efectos de un racionamiento energético durante 13 meses, entre 1991 y 1992, que le causaron pérdidas diarias de 10 millones de dólares. Los embalses se “secaron” por la sequía asociada con un



fenómeno de El Niño. A partir de ese suceso negativo el sector incluyó la variable climática en el modelamiento hidrológico de caudales de los ríos que alimentan los embalses del país.

El país produce la mayor parte de su energía (80%) del agua y un 20% de las plantas térmicas. La proyección de la disponibilidad de agua determina los precios de la energía en la bolsa.

### **3. Sesión 2: Necesidades regionales y nacionales para pronósticos hidrológicos para usuarios de los sectores: energético, irrigación y saneamiento.**

#### **RESUMEN SESION1:**

El Dr. Mascarenhas inició la sesión sintetizando los elementos expuestos por parte de las instituciones:

- La desconexión existente en la mayoría de los casos entre las actividades hidrológicas y climáticas.
- La necesidad de coordinación institucional en los casos donde los temas se manejan en instituciones diferentes.
- La necesidad de aprender mutuamente de las herramientas, fundamentos, limitaciones y niveles de incertidumbre existentes en los pronósticos respectivos.
- Las limitaciones instrumentales.
- La necesidad de nuevo personal.
- Las asimetrías existentes entre los SMHNS de la región.
- La valiosa información disponible en formato analógico que debe ser digitalizada.
- La necesidad de aumentar los esfuerzos en investigación y definición de los modelos físicos conceptuales.
- Las limitaciones de los modelos y la necesidad de medir la incertidumbre y conducir procesos de verificación de los productos.

#### **3.1 Conferencia: Necesidades Regionales de la Información Hidrológica en el sector agua. Dr. David Matamoros – UNESCO-PHI-LAC**

El Dr. David Matamoros en su intervención detalla las componentes de la división de ciencias del agua de la Unesco, enfocando la explicación en la componente Programa Hidrológico Internacional, creado en 1975. Se hizo referencia a la estructura organizativa, a los comités nacionales y puntos focales de America Latina y el Caribe, que al momento cuenta con 36 estados miembros.

La gestión a nivel de cuencas hidrográficas avanza y al 2009 el programa trabaja en 91 cuencas en 67 países de los estados miembros. El expositor da a conocer los diferentes temas del PHI a concretar hasta el 2013 ,temas como adaptación de los efectos de cambio en cuencas hídricas, la gestión de los recursos, la educación para un desarrollo sostenible, detalla los diferentes programas y proyectos que se están ejecutando en América Latina y el Caribe, la intervención

de la UNESCO en la formación universitaria con orientación hidrometeorológica, en la educación formal, investigación aplicada y generación de productos como publicaciones técnicas emitidas por la Unesco en torno a la temática.

### **3.2 Conferencia: La experiencia de Nueva Zelanda en la aplicación de Perspectivas hidrológicas. Sr. Roddy Henderson – NIWA**

Mr. Henderson expuso las actividades del Centro Nacional del Clima en Nueva Zelanda, la influencia de los foros climáticos, foros hidrológicos, aplicaciones para el sector recursos hídricos y generación de energía hidroeléctrica. El Centro Nacional del Clima, establecido en 1999, realiza foros climáticos estacionales, estudios de suelo y análisis de caudal. La información es difundida mensualmente a través del portal web, medios de comunicación y publicaciones en el Climate Update. Las bases de datos climática e hídrica son de acceso público y administrado por NIWA. La base de datos hidrológica cuenta con 600 estaciones, mientras que la red de observación de humedad del suelo está compuesta por 70 estaciones para monitoreo.

El expositor explica cuáles son las fuentes de información para obtener las perspectivas hidrológicas. Estas incluyen modelos globales e locales así como datos. Estos son combinados usando un proceso de consenso por expertos para producir la predicción de tres meses de recursos hídricos.

Se muestran las predicciones realizadas para precipitación, temperatura, caudales y aplicaciones y que son de mucha utilidad y pertinencia sobre el sector energía y recursos hídricos. Medidas de “skill” de pronóstico fueron también mostradas, para enfatizar la importancia de la validación. El expositor finaliza destacando que los foros de perspectivas hídricas permiten conocer el interés de usuarios, sistemas de difusión de información para usuarios finales y tomadores de decisiones, el vínculo y comunicación entre hidrólogos y climatólogos.

### **3.3 Experiencias de IRI en Perspectivas Hidrológicas. Dr. Walter Baethgen – IRI**

La intervención del Dr. Baethgen, se enfoca en la experiencia del IRI en foros hidrológicos. Entre los temas de investigación de IRI, se destaca que el enfoque de trabajo, los métodos, y herramientas en los que trabaja el IRI, son aplicables a los diferentes sectores socioeconómicos incluyendo la gestión de recursos hídricos.

El expositor indica las componentes aplicadas en investigación hidrológica, la primera compuesta por la generación del Pronóstico Climático Estacional como producto para toma de decisiones, elaboración y ejecución de planes. La segunda denominada Servicios Climáticos se enfoca en la Gestión de Riesgos Climáticos, proporcionando información y productos climáticos, integrados a información socioeconómica para asistir en los procesos de toma de decisiones en las diferentes áreas prioritarias y vulnerables. Los avances alcanzados por IRI en los pronósticos climáticos, con la utilización de tecnología de punta e implementación de modelos, está orientada a desarrollar métodos para la

validación de pronósticos, e incrementar la resolución espacial de los productos (“downscaling”).

El Dr. Baethgen presentó trabajos realizados en diferentes países con sistemas que acoplan modelos para generación de pronóstico estacional de lluvias, con pronósticos de caudales (cálculo de niveles esperados de energía a producir) y que incluyen la caracterización y cuantificación de incertidumbre. De igual manera presentó nuevas técnicas en desarrollo en el IRI para desagregar series de tiempo a nivel diario a partir de pronósticos probabilísticos.

### **3.4 Conferencia: Servicios hidrológicos requeridos por el sector de la Energía. Dr. Alvaro Murcia - Centro Nacional de Despacho-Colombia**

La exposición del Dr. Alvaro Murcia en representación del Centro Nacional de Despacho, inicia con una explicación de la situación actual del sector eléctrico en Colombia, su evolución y su estructura organizativa. Se muestra además el desarrollo de la industria de energía eléctrica en Colombia, el impacto de fenómeno El Niño sobre el sector eléctrico y la experiencia con el evento Niño actual. El Dr. Murcia durante su disertación afirma que el comportamiento del clima en el Pacífico ecuatorial, en particular la fase positiva del ENOS ejerce un impacto decisivo sobre el clima en Colombia y en particular en el Sector Eléctrico. Las precipitaciones se reducen dramáticamente y en consecuencia el escurrimiento de las cuencas hidrográficas, utilizadas en la generación de energía eléctrica.

El expositor explica el impacto sobre la precipitación en presencia de un fenómeno de El niño típico, mostrando déficit ligero de precipitación, afectando el abastecimiento de agua en los principales embalses del territorio Colombiano. Esta experiencia obligó a recurrir a reformas políticas a largo y mediano plazo que viabilicen mecanismos de garantía de abastecimiento de recurso, aplicación de planes de emergencia y la utilización de los Servicios Climáticos en el proceso de toma de decisiones políticas, traducándose finalmente su aplicación para la adecuada planificación operativa esperada a nivel de estancias generadoras. El expositor indica que la información climática en el Niño actual 2009-2010 (con impactos graves en Colombia) facilitó la toma de decisiones a tiempo para evitar racionamientos de energía sobre el territorio. La industria eléctrica en Colombia, marcada por una evolución del sector, se muestra con cambios, influenciada por regulaciones a nivel legislativo que influyeron positivamente.

Las características del Sistema Interconectado de Colombia –SIC, esta interconectado con Venezuela, Ecuador y para el 2013 se conectará con Panamá. La demanda es de 54 Tera vatios año, el embalse produce 15.5 Tera vatio anual. La regulación hídrica y energética no es muy marcada por la capacidad de almacenamiento de embalses pequeños. El mercado tiene la opción de comprar en bolsa o en contratos. Los precios de bolsa incrementan en el periodo del Niño 97-98 por baja disponibilidad hídrica y actualmente la tendencia se repite con el

Niño 2009-10. El expositor indica que en el período 1991-92, la demanda fue abastecida con energía producida por embalse, por plantas térmicas y muestra los niveles de racionamiento. A diferencia con la actualidad, los escenarios hidrológicos son utilizados para satisfacer la demanda de energía, a fin evitar los racionamientos, durante el fenómeno el Niño 2009-10. Las mejoras a nivel de planificación se potencian con el aporte de la información climática.

El expositor concluye que la confiabilidad de la información, respecto al comportamiento climático es la clave para el trabajo realizado. En tal virtud se encuentran trabajando en acuerdos con IDEAM para trabajar en planificación conjunta y el mejoramiento de los productos de información disponibles al momento.

### **3.5 Servicios hidrológicos requeridos para el suministro de agua y el sector de saneamiento. Dr. Miguel Ángel Ontiveros PROAPAC-GTZ-BOLIVIA**

El Dr. Ontiveros empieza el desarrollo de su ponencia relevando los objetivos de desarrollo del milenio, específicamente con la meta 10, y con una visión de la situación actual de Bolivia en esta problemática, explica por medio de cuadros estadísticos la posición de Bolivia con relación a los países de América Latina y el Caribe, en relación al suministro de agua y saneamiento. Acorde con las estadísticas Bolivia es el tercer país con menor IDH en la región, reflejado entre otros índices con el bajo nivel de cobertura de servicios básicos.

El Dr. Ontiveros detalla la necesidad imperiosa de establecer mecanismos de ayuda para la toma de decisiones, como opción prioritaria el contar con un sistema de información hidrometeorológica en conjunto con información socio-demográfica, la voluntad política para la realización de una nueva estrategia para el manejo de los recursos hídricos con legislación y regulaciones.

En general los niveles de inequidad en la distribución del recurso, baja calidad de agua potable, discontinuidad del servicio de abastecimiento y problemas de contaminación, convierten en urgente la necesidad de un nuevo marco político para la gestión de los recursos hídricos en Bolivia. En este contexto, el Ministerio de Medio Ambiente y Agua a través del Vice-ministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico en coordinación con PROAPAC-GTZ, en el (PNAPSB), reconoce la necesidad de un cambio en la orientación de políticas en el Sector, y plantea promover la Gestión Integral de los Recursos Hídricos (GIRH) como principal herramienta para solucionar los diferentes problemas planteados.

### **3.6 Vinculación de las necesidades sectoriales con las capacidades hidrológicas de la región. Dr. Marcos Airton de Souza – Brasil**

El Dr. Airton inicia su intervención, exponiendo la matriz energética nacional, las fuentes de abastecimiento y el dominio de los estados sobre el recurso. El

expositor muestra una serie de datos con anomalías de precipitación en años con ENOS que permiten realizar un análisis de sequías y su variación temporal.

La experiencia brasileña para el manejo de recurso es expuesta con las actividades del proyecto de integración de ríos para alimentar sistemas hidrográficos de utilización en generación de energía hidroeléctrica en el Noreste septentrional del país, ocupando una superficie del 18,27 % del territorio nacional.

Entre las actividades desarrolladas para regiones semiáridas, se destacan el pronóstico de sequías a largo plazo, administración de recurso hídrico superficial y subterráneo, monitoreo de caudales, análisis de impactos sociales, económicos, y ambientales y actividades de reducción y mitigación de impactos. El expositor destaca como las predicciones estacionales de precipitaciones pueden ser útiles, en especial para los sectores de energía, agricultura y abastecimiento de agua. Para ello, se hace necesario la agregación de esas informaciones a los diferentes subsistemas de análisis hidrológico, en el ámbito de las cuencas hidrográficas.

El expositor concluye detallando la aplicación de modelos para pronóstico de crecidas en la cuenca hidrográfica amazónica por parte de la Agencia Nacional de Aguas –ANA.

### **3.7 Necesidades de información para administradores de los recursos hídricos en Venezuela. Ing. Rafael Navas – INAMEH.**

El Ing. Navas expone ejemplos de simulación de caudales estimados para ríos que abastecen cuencas hidrográficas importantes en Venezuela, se muestra además una simulación de inundación realizada para la ciudad de Cumana, con la aplicación del modelo hidrológico HEC GeorAS.

El expositor destaca la necesidad de información hidrológica y productos ajustados a corto, mediano y largo plazo que permitan garantizar el suministro del recurso a la población. Se destaca la falta de datos para la implementación de modelos en el país. Entre las propuestas presentadas se anota la coordinación de mesas técnicas de trabajo y promoción de talleres informativos sobre herramientas de aplicación para la gestión del recurso hídrico.

### **3.8 Necesidades de información para administradores de los recursos hídricos en Perú. Ing. Waldo Lavado SENAMHI.**

El Ing. Lavado inicia su exposición con la distribución de población por vertientes en el país, ubicando mayoritariamente la población ubicada en la vertiente del Pacífico con el 60.4%. Sin embargo la disponibilidad hídrica superficial se remarca en la vertiente del amazonas con el 97.8%.

El expositor muestra un gráfico con previsión de las principales zonas con disponibilidad crítica de agua en el año 2025, entre las que se denotan los países del Pacífico Sudeste.

El retroceso de los glaciares, la calidad del agua, problemas de contaminación, posibles conflictos por agua entre los sectores de producción y desarrollo, incluso conflictos regionales por contaminación de ríos binacionales, se muestran como urgentes temas a atender a través de políticas y su efectiva aplicabilidad en los organismos públicos vinculados a la gestión del agua, dentro de sus respectivas jurisdicciones nacionales.

El expositor muestra el consumo del recurso hídrico por sectores de producción, destacando que la energía hidroeléctrica representa el 81% del total de energía producida en Perú.

### **3.9 Necesidades de información para administradores de los recursos hídricos en Chile. Ing. Luis Moreno DGA.**

El Ing. Moreno, en representación del Servicio Hidrométrico Nacional –SHN perteneciente a la Dirección General de Aguas (DGA) , expuso el trabajo realizado por la institución, funciones, la red hidrométrica nacional, el Banco Nacional del Agua (BNA), modernización de las redes, productos y servicios y propuestas de trabajo en gestión del recurso hídrico.

El expositor afirmó que la información de distintos parámetros son registrados en una base de datos por medio del sistema Banco Nacional de Aguas (BNA). Este sistema computacional analiza, procesa y almacena la información obtenida desde la RHN, la cual también es administrada y mantenida por la DGA. Este sistema, forma parte de Sistema de Gestión Integrada del Recurso Hídrico (SIGIRH), que integra datos de derechos de agua, organizaciones de usuarios, entre otros.

Entre las mediciones que realiza el SHN se encuentran el nivel de agua en ríos, precipitaciones, temperatura, acumulación de nieve, caudales, nivel de lagos y calidad de agua. El expositor detalla las ventajas del sistema de monitoreo satelital, que cuenta con 235 estaciones en el país. Entre los productos y servicios se destacan el monitoreo hidrológico permanente, información en internet para usuarios y público, informes de situación hidrológica nacional, pronóstico de disponibilidad del agua para riego y energía, alerta de crecidas y alerta ambiental.

Entre las propuestas para el sector se plantea continuar con el proceso de modernización, aumento de la densidad de la red fluviométrica y hidrometeorológica y la mejora en la entrega de información a los usuarios.

**4. Sesión 3: Identificación de las demandas de pronósticos hidrológicos estacionales por parte de los sectores, dificultades y oportunidades para su implementación a nivel regional y nacional.**

**4.1 Grupos de trabajo**

Los grupos de trabajo, trabajaron en la identificación de las capacidades existentes en la provisión de servicios hidrológicos, en base a las siguientes preguntas guía:

- 1) En la escala de meses, el pronóstico hidrológico es importante, por qué?
- 2) ¿Por qué no hay esta demanda actualmente y si la hay cómo se la atiende?
- 3) ¿Quién es la demanda, cuáles serían los sectores prioritarios y por qué?
- 4) Si se implementarían proyectos pilotos para implementar este pronóstico, ¿Cuáles serían los criterios para seleccionar los lugares de implementación?
- 5) ¿Quiénes deberían ser los actores involucrados en este proceso?
- 6) ¿Cuáles serían las principales barreras para implementar los pronósticos hidrológicos?
- 7) ¿Considera que el esfuerzo de implementación de los pronósticos hidrológicos a escala estacional, se justifican por la demanda existente?
- 8) ¿Cuáles son las oportunidades presentes que se consideran podrían ayudar a esta implementación

PREGUNTAS	GRUPO 1 -GT1	GRUPO 2 -GT2	GRUPO 3 - GT3
<p><b>1. ¿En la escala de meses, el pronóstico hidrológico es importante, porqué?</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Operación de embalses para fines de generación hidroeléctrica, de suministro de agua y en general para operación de infraestructura hidráulica</li> <li>2. Sector suministro de agua – inicio de medidas de concienciación y restricción</li> <li>3. Movilización de ganado, planificación de labores agrícolas</li> <li>4. Seguros, bancos de fomento</li> <li>5. Planificación de medidas de protección civil (en una situación ideal)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En escala de meses sirve para algún tipo de cultivo para la agricultura, sin embargo, es necesario proyectar en seis meses para otros cultivos y aumenta el grado de incertidumbre en el pronóstico.</li> <li>2. Si sirve para la toma decisiones de abastecimiento, energía y desastres.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si, A escala de meses se requiere para proporcionar pronóstico estacional sobre disponibilidad de agua para temporada de Riego y aseguramiento de provision energético. Además de prepararse para situaciones de crecidas o sequia a escala estacional.</li> </ol>
<p><b>2. ¿Por qué no hay esta demanda actualmente y si las hay cómo se la atiende?</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No existe esa demanda, porque la gente no se imagina que existe la posibilidad de producir ese tipo de pronóstico.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La demanda existe pero no siempre puede ser atendida por falta de estaciones en lugares específicos que en gran parte es provista sólo por sectores privados.</li> </ol>	<p>Existe una gran disparidad de situaciones a nivel regional. La demanda existe pero no es masiva. Esta aparece en forma masiva cuando existe una situaciones criticas.</p> <p>La información se entrega via:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Informativo de la institucion, boletines..</li> <li>- Prensa.</li> <li>-Reuniones con organizaciones de usuarios, otras instituciones.</li> </ul>
<p><b>3. ¿Quién es la demanda, cuáles serían los sectores prioritarios y por qué?</b></p>	<p>Sin respuesta</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hidroeléctrica (por seguridad energética), agricultura (irrigación de cultivos) y saneamiento (abastecimiento de agua potable a la población).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Actualmente proviene de sector energético, riego y abastecimiento.</li> <li>2. La situación es prioritaria y diferente según el país con diferentes combinaciones.</li> <li>3. También para la previsión de situaciones de riesgo en sector de defensa civil.</li> <li>4. La demanda también importa en relación a la escala de las obras de regulación.</li> </ol>



			5. También se produce diferencias si los usuarios son del sector público o privado, ya que este último no manifiesta gran interés.
<b>4. ¿Si se implementarían proyectos pilotos para implementar este pronóstico, cuáles serían los criterios para seleccionar los lugares de implementación?</b>	Si a la implementación por cuencas piloto (una o más por país), pero desde el principio con un enfoque regional. Lo peor que puede pasar es que sean tantas regiones como cuencas seleccionadas, en cuyo caso habría que añadir otras cuencas para mejorar la regionalización. <b>Criterios:</b> Información, predictibilidad, sector usuario (hidroeléctrico), extensión superficial	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar una cuenca hidrológica con disponibilidad de información con las demandas prioritarias como energía, suministro de agua.</li> <li>2. Que sea una cuenca naturalizada sin efectos antrópicos.</li> <li>3. Influencia en el impacto del desarrollo</li> <li>4. Tamaño de la cuenca</li> <li>5. Si hay actores involucrados que puedan aportar como Instituciones privadas interesadas.</li> </ol>	<p>Importan los siguientes criterios:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Que exista el requerimiento.</li> <li>2. Que exista un interlocutor.</li> <li>3. Definir cuál es el objetivo, puede ser multipropósito o solo para riego, energía o abastecimiento.</li> <li>4. Información hidrometeorológica histórica, validada, con una adecuada distribución espacial y deseable con un mínimo 30 años continua hasta la fecha.</li> <li>5. Área de la cuenca, con un tamaño mínimo que permita, según el objetivo, aplicar o proyectar la experiencia a otras cuencas similares o de mayor tamaño.</li> <li>6. Seleccionar una región con mejor ajuste o skill.</li> </ol>
<b>5. ¿Quiénes deberían ser los actores involucrados en este proceso?</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. SMNs, SHNs, Sectores académicos, representantes del sector usuario, IRI, OMM-CHy, CIIFEN, UNESCO ¿?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Centrales Hidroeléctricas, agricultores, empresas de saneamiento, tomadores de decisiones (Gobierno local, regional y nacionales), instituciones de gestión de recursos hídricos, universidades de investigación.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Representantes de las organizaciones de usuarios.</li> <li>2. Instituciones nacionales que generen información y pronósticos.</li> <li>3. Organizaciones internacionales que aporten experiencias y conocimiento en pronósticos climáticos y hidrológicos.</li> <li>4. Instituciones académicas.</li> <li>5. Institución que sirva de puente entre las diferentes organizaciones o actores del proceso.</li> </ol>
<b>6. ¿Cuáles serían las principales barreras</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Confiabilidad del pronóstico climático, integración de las</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las redes hidrometeorológica de monitoreo están divididas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desconocimiento de usuarios de la existencia de estos productos, su</li> </ol>

<p><b>para implementar los pronósticos hidrológicos?</b></p>	<p>comunidades climatológicas e hidrológicas, consideraciones institucionales para involucrar al “dueño” de la información, apoyo de las máximas autoridades de los SMHNs al proyecto, capacidades técnicas y recursos humanos, predictibilidad en si mismo en la región</p>	<p>y son insuficientes.  2. La disponibilidad de información hidrológica es limitada y no compartida.  3. Falta de capacitación de recursos humanos.  4. La mayoría de las cuencas hidrográficas no son naturales por efecto antrópico  5. Falta de financiamiento de sectores privados u otros.</p>	<p>utilidad y limitaciones.  2. Falta de datos de climatología y especialmente en hidrología.  3. Validación de resultados de los pronósticos climático.  4. Compatibilidad entre pronósticos climáticos con input para los pronósticos hidrológicos.  5. Acceso de datos de varias fuentes publicas y/o privadas, o ONGs.  6. Continuidad de la capacidad técnica que participan en las diferentes iniciativas o proyectos .</p>
<p><b>7. ¿Considera que el esfuerzo de implementación de los pronósticos hidrológicos a escala estacional se justifican por la demanda existente?</b></p>	<p>1. Se justifica por la demanda potencial más que por la existente</p>	<p>1. Si, porque contribuye para una mejor toma de decisiones del GIRH (Gestión Integrada de Recursos Hídricos)</p>	<p>1. Se justifica sin embargo su uso y demanda es incipiente.  2. Actualmente la demanda es escasa y es variada según la situación de cada país y las necesidades de cada sector usuario.  3. Su demanda será creciente en el tiempo dada la variabilidad climática y sus consecuencias económicas , sociales y en la salud e integridad de las personas.  4. Los pronosticos hidrológicos a escala estacional seran una herramienta fundamental para apoyar la gestión de los recurso hídricos en la medida de su creciente escases a escala decadal, aumento de la población, disminución de glaciares, cambio climático, etc.</p>
<p><b>8. ¿Cuáles son las oportunidades presentes que se consideran podrían ayudar a esta implementación?</b></p>	<p>1. La existencia operativa del pronostico estacional de clima, la coordinación del CIIFEN, el proceso en curso de creación del Marco Mundial para los Servicios climáticos, la actual situación de sequia en varios</p>	<p>1. El conocimiento del pronóstico estacional en cuando a la variabilidad climática es una oportunidad para aplicar en proyectos elaborados por el CIIFEN  2. Las experiencias de otros</p>	<p>1. La oportunidad se da cuando se producen las situaciones de eventos extremos, ya que se ven y analizan las consecuencias en la economía nacional y regional, en la salud e integridad de las personas.  2. La creciente escases del recurso agua,</p>

	de los países	países que van más avanzado en el pronóstico estacional aplicado a la hidrología.	el aumento de la población, disminución de glaciares, cambio climático, la presencia mas frecuente del fenómeno de El Niño y La Niña, representan otras oportunidades. 3. Las expectativas generadas en la reciente III Conferencia Mundial del Clima, Ginebra
<b>9. ¿Cuáles serían los próximos pasos recomendados para implementar este proceso?</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Designación de puntos focales hidrológicos – la contraparte operativa que tenga continuidad (cada país con apoyo OMM y CIIFEN)</li> <li>2. Establecer una agenda de trabajo a nivel nacional entre los dos puntos focales, que incluya: selección de las cuencas pilotos, recopilación de la información, intercambios técnicos sobre la metodología utilizada en el pronóstico estacional (Puntos focales de cada país)</li> <li>3. Seguimiento periódico a las actividades por parte del CIIFEN</li> <li>4. Involucrar a la CHy en el proceso (OMM)</li> <li>5. Investigar la posibilidad de involucrar a PROHIMET (C.Caponi)</li> <li>6. Establecimiento de un grupo de trabajo coordinado por CIIFEN que pudiera reunirse en un día a ser añadido en el próximo Foro Climático en Noviembre.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generación un grupo de trabajo a nivel regional.</li> <li>2. Generar un diagnóstico a nivel regional en cuencas pilotos.</li> <li>3. Identificar una cuenca hidrológica con disponibilidad de información con las demandas prioritarias como energía, suministro de agua.</li> <li>4. Que sea una cuenca naturalizada sin efectos antrópicos</li> <li>5. Influencia en el impacto del desarrollo</li> <li>6. Tamaño de la cuenca</li> <li>7. Si hay actores involucrados que puedan aportar como Instituciones privadas interesadas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir grupo de trabajo a nivel nacional que impulse la definición de una experiencia piloto a nivel local.</li> <li>2. Crear grupo de trabajo a nivel regional que coordine las acciones de la experiencia piloto con las instituciones a nivel nacional. Este grupo debe contar con representantes del sector clima e hidrología.</li> <li>3. Impulsar un proyecto de trabajo regional que permita la comunicación entre los actuales participantes del taller, generando una red de comunicación, formación de capacidades, investigación y apoyo en la implementación de las experiencias piloto a nivel de cada país, que permita continuidad de la iniciativa y formalice el compromiso y participación de cada institución.</li> <li>4. Designar representante o participantes a nivel técnico que asuma la responsabilidad de impulsar o dar forma a lo anterior.</li> </ol>

5. **Sesión 4: Definición de posibles aproximaciones técnicas para la integración de los pronósticos climáticos para pronósticos hidrológicos en la región del Oeste de Sudamérica.**

En la sesión plenaria se discutieron varias opciones, el sistema actual de pronósticos estacionales en el oeste de Sudamérica se muestra en la Fig. 1. En la región se hace un Downscaling estadístico en base a parámetros oceánicos y estadísticos que son procesados por el Climate Predictability Tool desarrollada por el IRI como predictores para obtener, el pronóstico probabilístico de lluvias a tres meses.

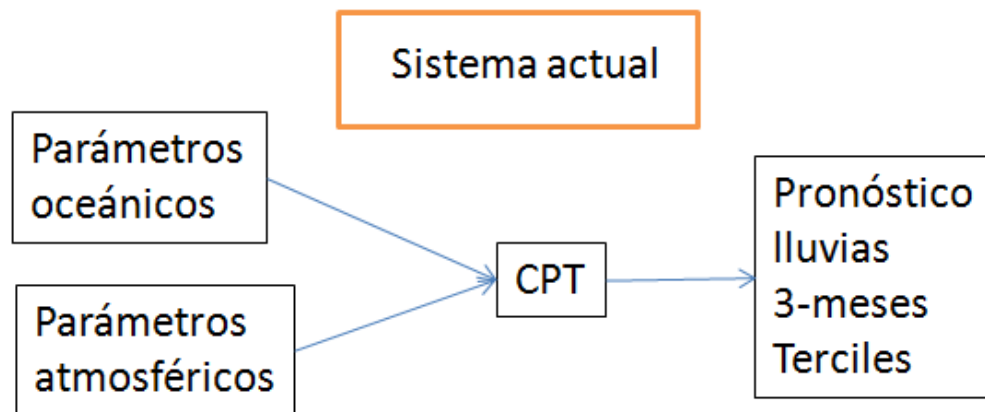


Fig. 1

La primera opción (Fig. 2), más simple considera el uso del CPT en base a predictores oceánicos, atmosféricos y parámetros hidrológicamente significativos

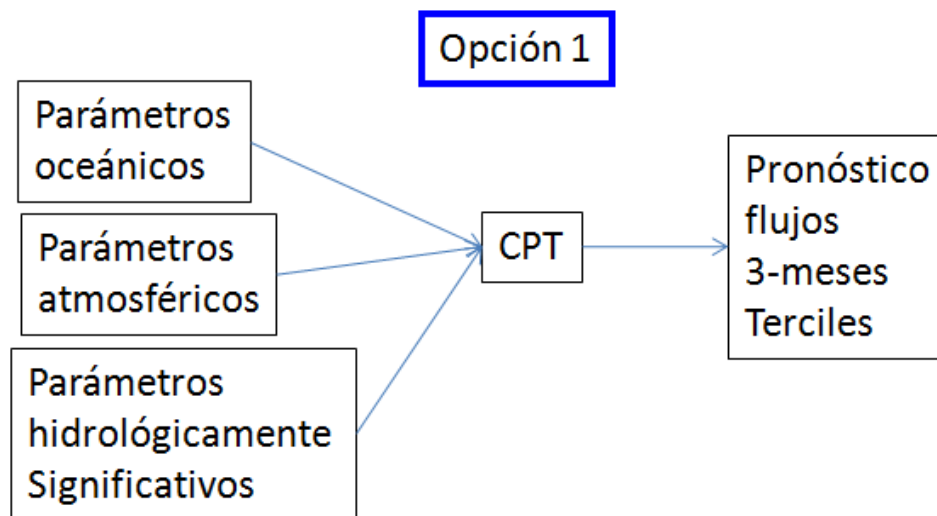
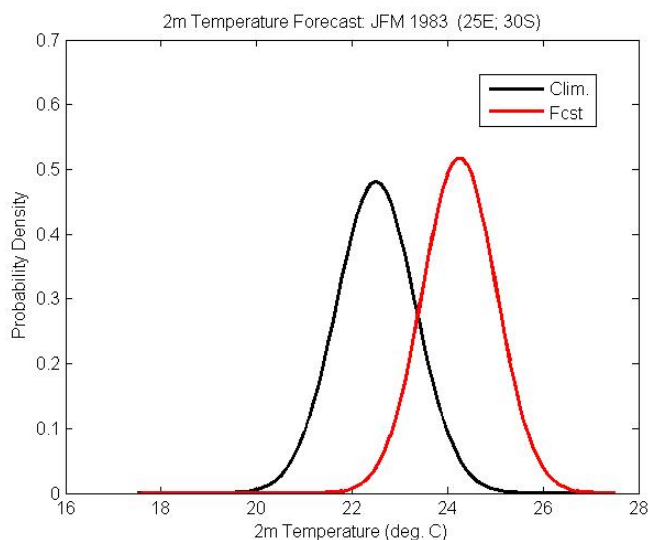


Fig. 2

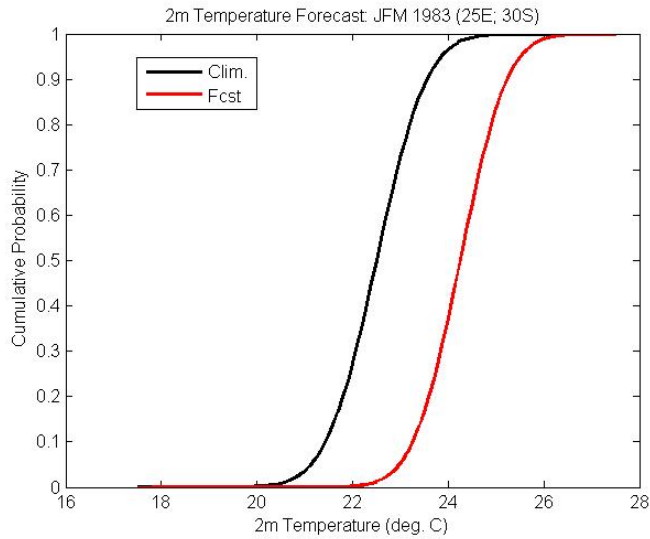
que a través del CPT generen un pronóstico de caudales a tres meses. Esta opción aún cuando puede ser de fácil implementación, implica una serie de omisiones o

simplificaciones que desde el punto de vista hidrológico pueden conllevar a mucha incertidumbre.

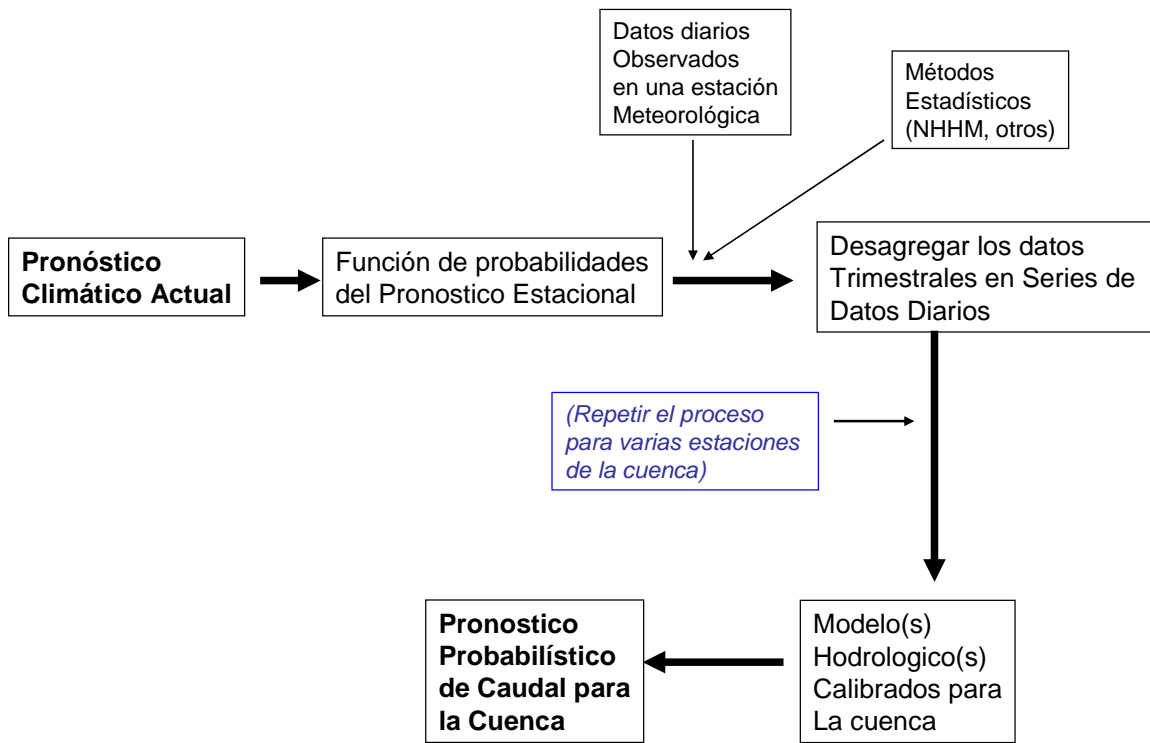
La segunda opción consiste en que partiendo del pronóstico climático que se realiza actualmente, se obtiene la curva de función de distribución de probabilidades (o la función de probabilidades acumuladas). A partir de esta función y considerando datos climáticos observados históricos, se utilizan métodos estadísticos (por ejemplo Non Homogeneous Hidden Markov, o métodos desarrollados en el IRI descritos por Robertson et al, 2007 y Verbist et al, 2009) para desagregar los pronósticos estacionales de precipitación en series de tiempo diarias para distintas estaciones meteorológicas de las cuencas. El resultado de esta desagregación es un grupo (cientos) de realizaciones posibles de datos diarios de precipitación para cada estación meteorológica que mantienen las propiedades estadísticas (probabilidades) del pronóstico climático original. Estas realizaciones se utilizan como input para uno o más modelos hidrológicos para cada cuenca y con dichos modelos hidrológicos se elaboran pronósticos probabilísticos de caudales para los siguientes tres meses. Los resultados de estos pronósticos de caudales pueden expresarse como percentiles pero también se puede utilizar la función de probabilidades. (Figs, 3, 4 y 5)



**Fig. 3 Ejemplos de curvas de probabilidad y de probabilidad acumulada (Climatología versus pronóstico). Estas son las curvas que se usan para desagregar los datos trimestrales en series de datos diarios**



**Fig. 4**



**Fig. 5**

**6. Sesión 5: Grupos de trabajo: Definición de posibles aproximaciones técnicas para la integración de los pronósticos climáticos para pronósticos hidrológicos por país.**

Las respuestas de los distintos países se resumen en la siguiente tabla:

PREGUNTAS	BOLIVIA	CHILE	ECUADOR	PERÚ	VENEZUELA
<p><b>10. ¿En la escala de meses, el pronóstico hidrológico es importante, porqué?</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Considerando como lapso de tiempo trimestral en escala temporal se hace importante para la operación de embalses para fines de generación hidroeléctrica.</li> <li>2. Sector suministro de agua -inicio de medidas de prevención y/o restricción según el caso (Exceso o déficit pluviométrico)</li> <li>3. Actividad agrícola y pecuaria (Movilización de ganado, planificación de labores agrícolas)</li> <li>4. Seguro agrícola</li> <li>5. Planificación de medidas de defensa civil, para la activación de los Centros de Operaciones de Emergencia (COE's)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En escala de meses sirve para algún tipo de cultivo para la agricultura, sin embargo, es necesario proyectar en seis meses para otros cultivos y aumenta la incertidumbre en el pronóstico.</li> <li>2. Si sirve para la toma de decisiones de abastecimiento, energía y desastres.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Es importante para la operación de embalses para fines: de generación hidroeléctrica, de suministro de agua y en general para la operación de infraestructura hidráulica.</li> <li>2. En el sector suministros de agua potable y riego: iniciar con medidas de concientización para su uso, planificación de labores agrícolas, pecuarias.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si, para los fines hidroeléctricos, agrícolas y de saneamiento. Pero siendo lo ideal tener estos a escala diaria por la gran variabilidad climática existente en Perú.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si, Para Operación de embalses para fines de generación hidroeléctrica, de suministro de agua (Riego, suministro Urbano)</li> <li>2. Además de prepararse para situaciones de crecidas en grandes cuencas.</li> <li>3. Sector suministro de agua - inicio de medidas de concientización y restricción.</li> <li>4. Planificación de medidas de protección civil (en una situación ideal).</li> <li>5.</li> </ol>
<p><b>11. ¿Por qué no hay esta demanda actualmente y si las hay cómo se la</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No existe esta demanda, porque la gente no se imagina que existe la posibilidad de producir ese tipo</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La demanda existe pero no siempre puede ser atendida por falta de estaciones en lugares específicos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. La demanda que existe es muy reducida y se debe al desconocimiento de las capacidades nacionales.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si existe la demanda pero con estudios específicos cortos ya concluidos o subjetivos a partir</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No existe esa demanda, porque la gente no se imagina que exista la posibilidad de producir ese tipo de pronóstico.</li> </ol>



atiende?	de pronóstico	que en gran parte es provista sólo por sectores privados.		de pronósticos climáticos	
<b>12. ¿Quién es la demanda, cuáles serían los sectores prioritarios y por qué?</b>	1. Al respecto las demandas son limitadas sobre todo en el campo climatológico y no así en el campo hidrológico.	1. Hidroeléctrica (por seguridad energética), agricultura (irrigación de cultivos) y saneamiento (abastecimiento de agua potable a la población).	1. Demanda del sector hidroeléctrico, CELEC, HIDROPAUTE, AGOYAN. 2. Los sectores prioritarios serían el sector hidroeléctrico, agrícola y agua potable.	1. La demanda proviene de los sectores agrícolas, energéticos, saneamiento, minería y de vulnerabilidad a eventos extremos	1. No hay demanda de información, sin embargo existen sectores que pueden estar interesados como el energético (CORPOELEC), agrícola (INIA), Suministro De Agua (HIDROVEN).
<b>13. ¿Si se implementarán proyectos pilotos para implementar este pronóstico, cuáles serían los criterios para seleccionar los lugares de implementación?</b>	1. Si a la implementación por cuencas piloto (una o más por país), pero desde el principio con un enfoque regional. Lo peor que puede pasar es que sean tantas regiones como cuencas seleccionadas, en cuyo caso habría que añadir otras cuencas para mejorar la regionalización de manera paulatina.  <b>Criterios:</b> Información, predictibilidad, sector usuario (hidroeléctrico), extensión	1. Identificar una cuenca hidrológica con disponibilidad de información con las demandas prioritarias como energía, suministro de agua. Que sea una cuenca naturalizada sin efectos antrópicos. 2. Influencia en el impacto del desarrollo 3. Tamaño de la cuenca 4. Si hay actores involucrados que puedan aportar como Instituciones privadas interesadas.	1. Se implementará como piloto la Cuenca del Río Paute, debido a que en este sector está ubicada la Central Hidroeléctrica más importante del país y el embalse Mazar, también porque cuenta con una red de estaciones hidrometeorológica con suficiente cobertura, con series de datos que en su mayoría tienen periodos de más de 20 años.	1. Por conocimiento de las cuencas hidrográficas y por proyectos ya desarrollados y por la implicancia en energía, saneamiento, agrícola y minera son las cuencas del río Rímac y Chancay-Lambayeque.	1. Por Cuenca. 2. Importan los siguientes criterios: 3. Que exista el requerimiento. 4. Que cuente con Información Hidrometeorológica histórica, validada, con una adecuada distribución espacial actualizada. 5. Área de la cuenca, con un tamaño mínimo que permita, según el objetivo, aplicar o proyectar la experiencia a otras cuenca similares o de mayor tamaño. 6. - Seleccionar una región con El mejor ajuste del pronóstico climático.

	superficial				
<b>14. ¿Quiénes deberían ser los actores involucrados en este proceso?</b>	1. Básicamente el SENAMHI, sectores académicos, representantes del sector usuario, IRI, OMM-CHy, CIIFEN, UNESCO, IRD	1. Centrales Hidroeléctricas, agricultores, empresas de saneamiento, tomadores de decisiones (Gobierno local, regional y nacionales), instituciones de gestión de recursos hídricos, universidades de investigación.	1. Las instituciones que deberían estar involucradas son de carácter regional y nacional: -ETAPA -CGPAUTE -CELC-HIDROPAUTE -INAMHI -UNIVERSIDADES DE LA PROVINCIA DE AZUAY	1. SENAMHI 2. ANA 3. Proyectos Especiales de Irrigación 4. Empresas de Saneamiento 5. Empresas Eléctricas 6. Universidades 7. Empresas Mineras 8. Gobiernos Locales, Regionales y Nacional 9. INDECI 10. ONGs y otras instituciones de investigación nacionales y extranjeras	1. SEMETAVIA, INAMEH, Sectores académicos (UCV,LUZ, CIDEAT), representantes del sector usuario (CORPOELEC, HIDROVEN, MINAM, INIA, PC), IRI, OMM-CHy, CIIFEN
<b>15. ¿Cuáles serían las principales barreras para implementar los pronósticos hidrológicos?</b>	1. Confiabilidad del pronóstico climático, integración de las comunidades climatológicas e hidrológicas, consideraciones institucionales para involucrar al sector privado para un intercambio de información (redes privadas), apoyo de las máximas autoridades del SENAMHI al	1. Las redes hidrometeorológica de monitoreo están divididas son insuficientes. 2. La disponibilidad de información hidrológica es limitada y no compartida. 3. Falta de capacitación de recursos humanos. 4. La mayoría de las cuencas hidrográficas no son naturales por efecto	1. La confiabilidad del pronóstico climático, apoyo de las máximas autoridades institucionales y la colocación de estas actividades dentro de una planificación operativa mejoramiento de las capacidades técnicas y del recurso humano.	1. Financiamiento 2. Tener una política clara dentro del SENAMHI para desarrollar este servicio 3. Falta de información en tiempo real e información diseminada en varias instituciones 4. Confiabilidad de los pronósticos climáticos 5. Compatibilidades	1. Desconocimiento de los usuarios de la existencia de estos productos, su utilidad y limitaciones. 2. Falta de datos hidrológicos 3. Integración de las comunidades climatológicas e hidrológicas. 4. Validación de resultados de los pronósticos climático. 5. Consideraciones institucionales para involucrar al "dueño"

	proyecto, capacidades técnicas y recursos humanos limitados.	5. antrópico. Falta de financiamiento de sectores privados u otros.		entre pronósticos climáticos e hidrológicos 6. Falta de información de otras variables del ciclo hidrológico (evapotranspiración, suelos, etc.)	6. Continuidad de las capacidades técnica que participan en las diferentes iniciativas o proyectos. 7. Apoyo de las máximas autoridades de los SMHNs al proyecto
<b>16. ¿Considera que el esfuerzo de implementación de los pronósticos hidrológicos a escala estacional se justifican por la demanda existente?</b>	1. Se justifica por la demanda potencial más que por la existente	1. Sí, porque contribuye para una mejor toma de decisiones GIRH (Gestión integrada de recursos hídricos)	1. Se justifica por requerimiento del sector hidroeléctrico aunque este podría incrementarse por una demanda potencial no solicitada.	1. Si bien es cierto tenemos demanda estas son exigidas durante fenómenos meteorológicos y/o eventos extremos motivo por el cual no tenemos algo operativo al respecto. Pero haciendo conocer nuestras experiencia en este campo pensamos generar mayor demanda al respecto.	1. Se justifica por la demanda potencial más que por la existente
<b>17. ¿Cuáles son las oportunidades presentes que se consideran podrían ayudar a esta implementación?</b>	1. La existencia operativa del pronóstico estacional de clima, la coordinación del CIIFEN, el proceso en curso de creación del Marco Mundial para los Servicios	1. El conocimiento del pronóstico estacional en cuando a la variabilidad climática es una oportunidad para aplicar en proyectos elaborados por el CIIFEN	1. La cuenca piloto seleccionada cuenta con red de estaciones, información histórica y en tiempo real, además la experiencia adquirida acumulada em 10años de	1. Conocimiento de herramientas de pronóstico climatológico a nivel nacional 2. Algunas experiencias en modelización hidrológica 3. Experiencias	1. El pronóstico climático estacional que ya esta operativo. 2. La creciente escases del, recurso agua, el aumento de la población, cambio climático, la presencia más frecuente del fenómeno del niño y la

	climáticos, la actual situación climática (excesos y déficit de precipitación extremos y por regiones).	2. Las experiencias de otros países que van más avanzado en el pronóstico estacional aplicado a la hidrología.	actividad en la producción de pronósticos estacionales. Cómo ayuda se cuenta con salidas de modelos estadísticos y dinámicos en lo que se denomina modo clima.	pasadas	niña, representan otras oportunidades. 3. Las expectativas generadas en la reciente III Conferencia Mundial del Clima, Ginebra.
<b>18. ¿Cuáles serían los próximos pasos recomendados para implementar este proceso?</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Designación de puntos focales hidrológicos - la contraparte operativa que tenga continuidad (cada país con apoyo OMM y CIIFEN).</li> <li>Establecer una agenda de trabajo a nivel nacional entre los dos puntos focales, que incluya: selección de las cuencas pilotos, recopilación de la información, intercambios técnicos sobre la metodología utilizada en el pronóstico estacional (Puntos focales de cada país)</li> <li>Seguimiento periódico a las actividades por parte del CIIFEN</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Generación un grupo de trabajo a nivel regional.</li> <li>Generar un diagnóstico a nivel regional en cuencas pilotos.</li> <li>Identificar una cuenca hidrológica con disponibilidad de información con las demandas prioritarias como energía, suministro de agua. Que sea una cuenca naturalizada sin efectos antrópicos.</li> <li>Influencia en el impacto del desarrollo</li> <li>Tamaño de la cuenca</li> <li>Si hay actores involucrados que puedan aportar como Instituciones privadas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Que la OMM solicite a la contraparte nacional (INAMHI) nombre un coordinador país que se responsabilice y promueva la participación de personas en el proceso, conformación de un grupo de trabajo, definición de la cuenca piloto, generar capacidades nacionales. Identificar la línea de base de actores que trabajen en la temática de pronósticos estacionales, recopilación de la información hidrometeorológica básica. Definición de una metodología de trabajo en consenso con la región.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Decisión política de la Institución</li> <li>Posibles demandantes</li> <li>Formación de equipo de trabajo (CLIMA-HIDROLOGIA)</li> <li>Seleccionar cuencas piloto</li> <li>Validación de primeros resultados</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Definir grupo de trabajo a nivel nacional que impulse la definición de una experiencia piloto a nivel local, donde se involucre a los usuarios.</li> <li>Designar representante o participantes a nivel técnico que asuma la responsabilidad de impulsar o dar forma a lo anterior.</li> <li>Buscar Financiamiento a nivel local para impulsar las investigaciones.</li> </ol>

	4. Realizar un foro local a objeto de sociabilizar la idea e involucrar a la mayor cantidad de instituciones que puedan fortalecer el grupo local de investigación y además conocer a los potenciales usuarios de los productos futuros.	interesadas.			
<b>19. ¿Cuáles considera que podrían ser el rol de la OMM y el CIIFEN en este proceso?</b>	1. El rol principal de la OMM sería el de poder conseguir recursos a través del Banco Mundial, CAF, PNUD entre otros para invertir en capacitación y reuniones más continuas o ver las posibilidades de conseguir capacitación del grupo en países miembros que estén más adelantados en esta temática, entre tanto que el CIIFEN debería ser el coordinador de actividades a nivel regional de manera análoga a lo de predicción estacional.	1. Sin respuesta.	1. El rol de la OMM sería coordinar con los servicios nacionales el aporte técnico y económico y el CIIFEN como coordinador regional.	1. De la OMM seleccionar los involucrados en este proceso y comprometer al SMH a que ellos continuaran realizando este trabajo y desarrollar talleres para compartir experiencias sobre los primeros resultados. 2. Del CIIFEN que canalice proyectos para capacitación y/o reforzamiento de las redes hidrológicas o equipos de medición de caudales vía proyectos regionales.	1. OMM financiamiento 2. CIIFEN coordinador regional para transferencia tecnológica, experiencias positivas y negativas en la región.

## 7. Discusión del Plan de Acción Regional

En base a la discusión de necesidades, factibilidad técnica y capacidades existentes, los participantes acordaron el siguiente plan de acción:

### PLAN DE ACCIÓN REGIONAL

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>FECHA</b>
<b>1.</b> Entrega de Informe de la Reunión	CIIFEN-OMM	01-Abril-2010
<b>2.</b> Solicitud de nominación Puntos focales para iniciativa para conformar Grupo de Trabajo con Informe Final de la Reunión y el Plan de Acción	OMM	30-Abril-2010
<b>3.</b> Designación de Puntos Focales Hidrológicos	Países	31-Mayo2010
<b>4.</b> Reuniones nacionales entre puntos focales en cada país para discutir los detalles y requerimientos de información del CPT, pre-acordar cuencas piloto y preparar un programa nacional de actividades	Países	31-Julio-2010
<b>5.</b> Gestiones con la CHy, PROHIMET y otros para obtener una mayor participación técnica en temas hidrológicos	OMM	31-Julio-2010
<b>6.</b> Definición de cuencas piloto en cada país y estaciones y datos involucrados	Países	31-Agosto-2010
<b>7.</b> Entrenamiento en el IRI a entrenadores regionales sobre NHHM y/o otras metodologías	OMM-CIIFEN-IRI	II Semestre-2010
<b>8.</b> Participación de hidrólogos en el COF-10 y entrenamiento regional	OMM-CIIFEN	Noviembre-2010
<b>9.</b> Inventario y validación de información requerida por cuencas	Países	Noviembre - 2010
<b>10.</b> Experimentación alternativa 1 y incluyendo verificación	Países-CIIFEN	Diciembre-2010
<b>11.</b> Preparación de Guía metodológica para preparación de datos	IRD	Agosto - 2010
<b>12.</b> Etapa operacional	OMM-CIIFEN-países	II Semestre 2011
<b>13.</b> Reuniones nacionales con los sectores	OMM-CIIFEN-países	II Semestre -2011
<b>14.</b> Entrenamiento Regional NHHM y/o en los métodos mencionados en el aparte 8) arriba	CIIFEN	Marzo - 2011

15. Experimentación alternativa 2 incluyendo verificación	Países –CIIFEN-OMM-IRI-IRD-GTZ	Diciembre - 2011
---	--------------------------------	------------------

## 8. Clausura del Taller Regional

El Dr. Caponi agradeció a los SMHNs por la coordinación en el pronóstico estacional y el empeño para el fortalecimiento de capacidades en los países andinos. El Dr. Mascarenhas agradeció a los presentes por su activa participación en el Taller y de la importancia de esta actividad regional y reiteró el compromiso de CIIFEN, para continuar trabajando en conjunto con los países y fortalecer los servicios climáticos a nivel nacional y regional.

Acto seguido, el Taller Regional fue clausurado a las 16h30 del jueves 28 de Enero de 2010.

### Listado de Anexos:

- Anexo "A"    Agenda del evento.
- Anexo "B"    Lista de participantes
- Anexo "C"    Foto oficial del evento

**Anexo "A"**  
**Agenda del evento**

**Taller Regional para la Integración de los Pronósticos Estacionales con la Información hidrológica para los sectores vinculados al agua en el Oeste de Sudamérica**

**Guayaquil - Ecuador, 25-28 Enero 2010**

**Lunes 25 de Enero**

08h30-09h00 Registro de participantes  
09h00-10h00 Ceremonia de inauguración

- Intervención del Dr. Claudio Caponi, Representante de la Organización Meteorológica Mundial (OMM).
- Intervención del Dr. Affonso Mascarenhas, Director Internacional del CIIFEN.
- Intervención de la Dra. Mercy Borbor, Representante de la Secretaría Nacional de Gestión Riesgo.
- Inauguración del evento a cargo del Ing. Guillermo Gallardo, Director del INAMHI y Representante Permanente del Ecuador ante la OMM.
- Foto oficial

10h00-10h30 Pausa Café

**Sesión I: Capacidades Globales a nivel regional y nacional en la Implementación de servicios Hidrológicos.**

Moderador: Dr. A. Mascarenhas

Relator: Oc. Rodney Martínez

10h30-11h00 Perspectivas de la Organización Meteorológica Mundial acerca de los servicios Hidrológicos  
**Dr. Claudio Caponi- OMM**

11h00-11h30 Experiencia del CIIFEN en la Implementación de Servicios Climáticos en la Costa Oeste de Sudamérica  
**Dr. Affonso Mascarenhas-CIIFEN**

11h30-12h00 Implementación del Foro Climático en la Costa Oeste de Sudamérica  
**Oc. Rodney Martínez - CIIFEN**

12h00-12h30 Capacidades regionales para proporcionar servicios a los sectores relacionados con el agua  
**Dr. David Matamoros- Centro del agua y Desarrollo Sostenible-ESPOL**



- 12h30-13h00 Actividades regionales del Proyecto HYBAM  
Dr. Luc Bourrel (IRD)
- 13h00-14h00 Almuerzo
- 14h00-14h30 Capacidades Nacionales en Servicios hidrológicos y Climáticos en Bolivia.  
Met. Gualberto Carrasco e Ing. Hubert Gallardo -SENAMHI
- 14h30-15h00 Capacidades Nacionales en Servicios hidrológicos y Climáticos en Chile  
Met. Jannette Calderón-DMCh e Ing. Luis Moreno-DGA
- 15h00-15h30 Capacidades Nacionales en Servicios hidrológicos y Climáticos en Colombia  
Met. Christian Euscátegui e Ing. Óscar Martínez – IDEAM
- 15h30-16h00 Capacidades Nacionales en Servicios hidrológicos y Climáticos en Ecuador  
Ing. Fernando García e Ing. Óscar Chimborazo – INAMHI
- 16h00-16h30 Pausa Café
- 16h30 -17h00 Capacidades Nacionales en Servicios hidrológicos y Climáticos en Perú  
Ing. Waldo Lavado e Ing. Wilmer Pulache – SENAMHI
- 17h00 -17h30 Capacidades Nacionales en Servicios hidrológicos y Climáticos en Venezuela  
Met. Carlos Ojeda – SEMETAVIA e Ing. Rafael Navas – INAMEH
- 17h30-18h00 **Trabajo en grupos:** Capacidades identificadas de los proveedores de servicios hidrológicos (3 grupos)
- 18h00-18h30 Presentaciones de los grupos de trabajo (10 ´cada grupo)
- 20h00-23h00 Cena de bienvenida

### Martes 26 de Enero

**Sesión II: Necesidades regionales y nacionales para pronósticos hidrológicos para usuarios de Iso sectores energético, irrigación y saneamiento**

Moderador: Oc. Rodney Martínez

Relator: Oc. Juan José Nieto

- 08h30-09h00 Resumen de la Sesión I **Dr. Affonso Mascarenhas-CIIFEN**
- 09h00-09h30 Necesidades Regionales de la Información Hidrológica en el sector agua.  
**Dr. David Matamoros – UNESCO-PHI-LAC**
- 09h30-10h00 La experiencia de Nueva Zelanda en la aplicación de Perspectivas hidrológicas  
**Sr. Roddy Henderson –NIWA**
- 10h00-10h30 Pausa café
- 10h30-11h00 Experiencias de IRI en Perspecivas Hidrológicas  
**Dr. Walter Baethgen- IRI**

- 11h00-11h30 Servicios hidrológicos requeridos por el sector de la Energía  
**Dr. Alvaro Murcia – Centro Nacional de Despacho-Colombia**
- 11h30-12h00 Servicios hidrológicos requeridos para el suministro de agua y el sector de saneamiento  
**Dr. Miguel Ángel Ontiveros- PROAPAC-GTZ - Bolivia.**
- 12h00-12h30 Vinculación de las necesidades sectoriales con las capacidades hidrológicas de la región  
**Dr. Marcos Airtón de Souza - Brasil**
- 12h30-13h00 Servicios hidrológicos requeridos para el suministro de agua para riego agrícola  
**Ec. Flavio Ramos – INAMHI - Ecuador**
- 13h00-14h00 Necesidades de información para administradores de los recursos hídricos en Venezuela  
**Ing. Rafael Navas – INAMEH**
- 14h00-14h30 Necesidades de información para administradores de los recursos hídricos en Perú  
**Ing. Waldo Lavado– SENAMHI**
- 14h30-15h00 Necesidades de información para administradores de los recursos hídricos en Chile  
**Ing. Luis Moreno-DGA**
- 15h30-16h00 Necesidades de información para administradores de los recursos hídricos en Colombia  
**Ing. Óscar Martínez – IDEAM**
- 16h00-16h30 Pausa café
- 16h30-17h00 Necesidades de información para administradores de los recursos hídricos en Ecuador  
**Ing. Óscar Chimborazo – INAMHI**
- 17h00-17h30 Necesidades de información para administradores de los recursos hídricos en Bolivia  
**Ing. Hubert Gallardo –SENAMHI**

### **Miércoles 27 de Enero**

- 08h30-08h50 Productos y servicios hidrológicos requeridos en el sector de riego  
**Eco. Flavio Ramos – INAMHI**
- 08h50-09h10 Productos y servicios hidrológicos en el sector energético  
**Dr. Alvaro Murcia – Centro Nacional de Despacho-Colombia**

**Sesión III: Identificación de las demandas de pronósticos hidrológicos estacionales por parte de los sectores, dificultades y oportunidades para su implementación a nivel regional y nacional.**

Moderador: Rodney Martínez

- 09h10-09h30 Orientación para el Trabajo en Grupos

09h30-10h00 **Instalación de los Grupos** de acuerdo al listado en las mesas instaladas en CIIFEN, designación de moderador del Grupo y del relator (plantilla a ser llenada estará disponible en la computadora designada).

10h00-10h30 Pausa Café

10h30 –13h00 Trabajo en grupo

13h00-14h00 Almuerzo

14h00-14h30 Presentación GT-1 (20 minutos presentación-10 minutos preguntas y discusión).

14h30-15h00 Presentación GT-2 (20 minutos presentación-10 minutos preguntas y discusión).

15h00-15h30 Presentación GT-3 (20 minutos presentación-10 minutos preguntas y discusión).

15h30-16h00 Discusión plenaria

16h00-16h30 Pausa Café

16h30-17h30 **Trabajo en Grupo por país** (Los temas a responder se distribuirán en una hoja a los delegados).

### Jueves 28 de Enero

08h30-08h45 Resumen del día anterior

**Sesión IV: Definición de posibles aproximaciones técnicas para la integración de los pronósticos climáticos para pronósticos hidrológicos en la región del Oeste de Sudamérica.**

08h45-10h00 Discusión plenaria

¿Qué acordamos como pronóstico hidrológico?

¿Si se hace la implementación piloto, cuál sería el tamaño de la cuenca que se podría acordar?

10h00-10h30 Pausa Café

10h30-13h00 Discusión plenaria

¿Cuáles son las ventajas y desventajas de hacer el pronóstico hidrológico en base a predictores climáticos para predictantes hidrológicos, acordaríamos este camino?

¿Cuáles son las ventajas y desventajas de hacer el pronóstico hidrológico en base al pronóstico de precipitaciones como una entrada para modelos hidrológicos u otro tipo de pronóstico hidrológico, acordaríamos este camino?

¿Qué entendemos desde el punto de vista hidrológico como regionalización, es factible hacerla, cuáles son las ventajas y desventajas?

13h00-14h30 Almuerzo

14h30-16h00 Discusión plenaria

¿Cuáles serían los pasos inmediatos desde el punto de vista de las Instituciones nacionales para dar seguimiento a los acuerdos de este taller?

¿Cuáles serían los requerimientos prioritarios para abordar la fase experimental desde el punto de vista técnico en cada país?

¿En qué plazo se podría tener una confirmación por parte de cada país de:

- El inventario de estaciones hidrológicas disponibles para la posible implementación.
- El diagnóstico de calidad de las series de tiempo a emplearse.
- El análisis de la demanda sectorial del pronóstico hidrológico estacional por país, resultado de la reunión nacional.
- El interés y compromiso de las instituciones para ser parte de esta iniciativa regional.

16h00-16h30 Comentarios finales y clausura del Taller

## Anexo "B"

### LISTA DE PARTICIPANTES

#### BOLIVIA

**Dr. Miguel Ontiveros**

PROAPAC - GTZ

Programa de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario en Pequeñas y Medianas Ciudades Av Ecuador No. 2523, Esq. Belisario Salinas (Sopocachi). Edificio Dallas. Pisos 8, 10 y 11 LA PAZ

Telf.: + 591 (2) 2421354

E-mail: [miguel.ontiveros@proapac.org](mailto:miguel.ontiveros@proapac.org)

**Ing. Hubert Gallardo Carrasco**

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI  
Calle Reyes Ortiz No. 41 2do. piso  
LA PAZ

Telf.: 591-2-2355824

E-mail: [hubert@senamhi.gov.bo](mailto:hubert@senamhi.gov.bo)

**Met. Gualberto Carrasco Miranda**

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI  
Calle Reyes Ortiz No. 41 2do. piso  
LA PAZ

Telf.: 591-2-2355824

E-mail: [gucami@senamhi.gov.bo](mailto:gucami@senamhi.gov.bo)

#### BRASIL

**Marcos Airton de Souza Freitas**

Agencia Nacional de Aguas –ANA  
Setor Policial, área 5, Quadra 3, Blocos B, C,L  
BRASILIA

PBX: (61) 2109-5400 / (61) 2109-5252

E-mail: [masfreitas@ana.gov.br](mailto:masfreitas@ana.gov.br)

#### CHILE

**Met. Janette Calderón**

Dirección Meteorológica de Chile -DMCh  
Aeropuerto Com. A. Merino Benítez  
SANTIAGO

Telf.: (56 2) 436 3431

Fax: (56 2) 601 9590

Email: [gtorres@meteochile.cl](mailto:gtorres@meteochile.cl)

**Luis Moreno**

Dirección General de Agua –DGA  
Ministerio de Obras Públicas  
Morandé #59, Piso 8,  
SANTIAGO

Telf.: (56-2) 4493810 / (56-2) 4493811,

Fax: (56-2) 4493816 / (56-2) 4493813

Email: [dga@mop.gov.cl](mailto:dga@mop.gov.cl)

#### COLOMBIA

**Dr. Álvaro Ismael Murcia**

Centro Nacional de Despacho.

Empresa de Energía de Colombia  
MEDELLÍN

Of. Principal Carrera 9a. No. 73-44 Piso 6 PBX:  
(571) 3268000 Fax (571) 3268010

Email: [amurcia@xm.com.co](mailto:amurcia@xm.com.co)

#### ECUADOR

**María Belén del Salto**

Instituto Oceanográfico de la Armada-  
INOCAR

Av. 25 de Julio Vía Puerto Marítimo, Base  
Naval Sur

GUAYAQUIL

Telf.: (593-4) 2481300

Fax: (593-4) 2485166

E-mail: [cendo@inocar.mil.ec](mailto:cendo@inocar.mil.ec)

**Jonathan Cedeño**

Instituto Oceanográfico de la Armada-  
INOCAR  
Av. 25 de Julio Vía Puerto Marítimo, Base  
Naval Sur  
GUAYAQUIL  
Telf.: (593-4) 2481300  
E-mail: [jtn.cedeno@gmail.com](mailto:jtn.cedeno@gmail.com)

**Othoniel Palacios**

Instituto Oceanográfico de la Armada-  
INOCAR  
Av. 25 de Julio Vía Puerto Marítimo, Base  
Naval Sur  
GUAYAQUIL  
Telf.: (593-4) 2481300  
E-mail: [INOCAR@inocar.mil.ec](mailto:INOCAR@inocar.mil.ec)

**Antonio Alvarado**

Empresa Metropolitana de Alcantarillado y  
Agua Potable de Quito- EMAAP  
Av. Mariana de Jesús entre Alemania e Italia  
QUITO  
Telf.: (593 2) 2501225 / 2994500  
Fax: (593 2) 2501388  
E-mail: [aalvarado@emaapq.gov.ec](mailto:aalvarado@emaapq.gov.ec) /  
[eayabaca@emaapq.gov.ec](mailto:eayabaca@emaapq.gov.ec)

**Lenin Álvarez**

Empresa Municipal de Telecomunicaciones,  
Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento -  
ETAPA  
Benigno Malo 7-78 y Mariscal Sucre  
CUENCA  
Telf.: (593 7) 283 1900  
Fax: (593 7) 283 3048  
E-mail: [lalvarez@etapa.net.ec](mailto:lalvarez@etapa.net.ec)

**Víctor Abel Borbor**

Instituto Nacional de Meteorología e  
Hidrología – INAMHI  
Calle Pichincha #307 y Av. 9 de Octubre  
GUAYAQUIL  
Telf.: 593-042 532315  
E-mail: [inamhigy@inamhi.gov.ec](mailto:inamhigy@inamhi.gov.ec)

**Jaime Cadena**

Instituto Nacional de Meteorología e  
Hidrología – INAMHI  
Calle Pichincha #307 y Av. 9 de Octubre  
GUAYAQUIL  
Telf.: 593-042 532315

E-mail: [jcadena@inamhi.gov.ec](mailto:jcadena@inamhi.gov.ec)

**Eco. Flavio Ramos**

Instituto Nacional de Meteorología e  
Hidrología – INAMHI  
Calle Pichincha #307 y Av. 9 de Octubre  
GUAYAQUIL  
Telf.: 593-042 532315  
E-mail: [framos@inamhi.gov.ec](mailto:framos@inamhi.gov.ec)

**Ing. Fernando García**

Instituto Nacional de Meteorología e  
Hidrología – INAMHI  
Iñaquito N36-14 y Corea  
QUITO  
Telf.: (593-2) 3971100  
Fax: (593-2) 2241874  
E-mail: [fgarcia@inamhi.gov.ec](mailto:fgarcia@inamhi.gov.ec)

**Físico Oscar Chimborazo**

Instituto Nacional de Meteorología e  
Hidrología – INAMHI  
Iñaquito N36-14 y Corea  
QUITO  
Telf.: (593-2) 3971100  
Fax: (593-2) 2241874  
E-mail: [ochimborazo@inamhi.gov.ec](mailto:ochimborazo@inamhi.gov.ec)

**Sindy Macias Cabrera**

Instituto Nacional de Meteorología e  
Hidrología – INAMHI  
Iñaquito N36-14 y Corea  
QUITO  
Telf.: (593-2) 3971100  
Fax: (593-2) 2241874  
E-mail: [myfamily\\_vic@hotmail.com](mailto:myfamily_vic@hotmail.com)

**María Belén García**

Instituto Nacional de Meteorología e  
Hidrología – INAMHI  
Iñaquito N36-14 y Corea  
QUITO  
Telf.: (593-2) 3971100  
E-mail: [sweet\\_mabe@hotmail.com](mailto:sweet_mabe@hotmail.com)

**Cristina Vallejo**

Ministerio de Ambiente del Ecuador-MAE  
Av. Eloy Alfaro y Amazonas, Edificio MAGAP,  
Piso 7 y 8  
QUITO  
Telf.: (593 2) 2563429 - 2563430 - 2529845  
Fax: (593 2) 2563462  
E-mail: [cvallejos@ambiente.gov.ec](mailto:cvallejos@ambiente.gov.ec)

**Dra. Mercy Borbor**

Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos –  
SNGR

Av. Francisco de Orellana y Justino Cornejo  
Ed. del Gobierno del Litoral, 13avo piso.  
GUAYAQUIL

Telf.: (593 4) 2683882

E-mail: [mborbor@snriesgos.gov.ec](mailto:mborbor@snriesgos.gov.ec)

**Oc. Leila Zambrano Zavala**

Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos –  
SNGR

Av. Francisco de Orellana y Justino Cornejo  
Ed. del Gobierno del Litoral, 13avo piso.  
GUAYAQUIL

Telf.: (593 4) 2683882

E-mail: [lzambrano@snriesgos.gov.ec](mailto:lzambrano@snriesgos.gov.ec)

**Blga. Nancy Hilgert**

Universidad de Especialidades Espiritu  
Santo- UESS

SAMBORONDÓN

Km. 2.5 vía La Puntilla Samborondón

Teléfono: (593-4) 283 5630

E-mail: [nhilgert@uees.edu.ec](mailto:nhilgert@uees.edu.ec)

**David Matamoros**

Universidad Superior Politécnica del Litoral  
ESPOL

Campus Gustavo Galindo V.

Teléfono: (593-4) 2269555

E-mail: [dmata@espol.edu.ec](mailto:dmata@espol.edu.ec)

**NUEVA ZELANDA****Mr. Roderick D. Henderson**

National Institute of Water & Atmospheric  
Research –NIWA

41 Market Place. Viaduct Harbour. Auckland  
Central 1010

NEW ZEALAND

Telf.: 64 9 375 2050

E-mail: [r.henderson@niwa.co.nz](mailto:r.henderson@niwa.co.nz)

**PERÚ****Ing. Waldo Lavado Casimiro**

Servicio Nacional de Meteorología  
e Hidrología

Jr. Cauhide 785, Jesús Maria

LIMA 11

Telf.: +51 1 614 1414

Fax: +51 1 471 7287

Email: [wlavado@senamhi.gob.pe](mailto:wlavado@senamhi.gob.pe)

**Ing. Wilmer Pulache Vichez**

Servicio Nacional de Meteorología  
e Hidrología

Jr. Cauhide 785, Jesús Maria

LIMA

Tel: +51 1 614 1414

Fax: +51 1 471 7287

Email: [wpulache@senamhi.gob.pe](mailto:wpulache@senamhi.gob.pe)

**VENEZUELA****Meteorólogo Carlos Enrique Ojeda**

Ministerio de la Defensa Aviación - Servicio  
de Meteorología SEMETAVIA

CARACAS

Tel: (58) 243 237 8297

Fax: (58) 243 237 8043

Email: [carloso47@hotmail.com](mailto:carloso47@hotmail.com)

**Ing. Rafael Navas**

Instituto Nacional de Meteorología e  
Hidrología -INAMEH

CARACAS

Telf.: +58(212) 535.30.01

E-mail : [hfuenma@hotmail.com](mailto:hfuenma@hotmail.com)

**ORGANISMOS INTERNACIONALES****Dr. Luc Bourrel**

Instituto de Investigación para el Desarrollo –  
IRD

FRANCIA

IRD en Ecuador: Whymper 442 y Coruña

Telf.: (5932) 250 48 56

Fax: (5932) 250 40 20

E-mail: [luc.bourrel@ird.fr](mailto:luc.bourrel@ird.fr)

**Walter E. Baethgen**

International Research Institute for Climate  
and Society -IRI

Route 9W, Monell Building, Palisades  
NEW YORK

Telf.: 845-680-4468

E-mail: [baethgen@iri.columbia.edu](mailto:baethgen@iri.columbia.edu)

**Jenny Valencia**

Organización de UN para la Agricultura y  
Alimentación –FAO  
Edificio de Ministerio de Agricultura y  
Ganadería. Avenidas Eloy Alfaro y Amazonas.  
QUITO  
Telf.: (593-2) 2554321  
Fax:(593-2) 2905887  
E-mail: [jenny.valencia@fao.org](mailto:jenny.valencia@fao.org)

**CIIFEN****Dr. Affonso Mascarenhas**

Centro Internacional para la Investigación del  
Fenómeno de El Niño-CIIFEN  
Escobedo #1204 y Av. 9 de Octubre  
GUAYAQUIL  
Telf.: (593 4) 2514770  
E-mail: [a.mascarenhas@ciifen-int.org](mailto:a.mascarenhas@ciifen-int.org)

**Oc. Rodney Martínez G.**

Centro Internacional para la Investigación del  
Fenómeno de El Niño-CIIFEN  
Escobedo #1204 y Av. 9 de Octubre  
GUAYAQUIL  
Telf.: (593 4) 2514770  
E-mail: [r.martinez@ciifen-int.org](mailto:r.martinez@ciifen-int.org)

**Oc. Juan José Nieto**

Centro Internacional para la Investigación del  
Fenómeno de El Niño-CIIFEN  
Escobedo #1204 y Av. 9 de Octubre  
GUAYAQUIL  
Telf.: (593 4) 2514770  
E-mail: [j.nieto@ciifen-int.org](mailto:j.nieto@ciifen-int.org)

**Ing. Pilar Ycaza**

Centro Internacional para la Investigación del  
Fenómeno de El Niño-CIIFEN  
Escobedo #1204 y Av. 9 de Octubre  
GUAYAQUIL  
Telf.: (593 4) 2514770  
E-mail: [p.ycaza@ciifen-int.org](mailto:p.ycaza@ciifen-int.org)

**OMM****Dr. Claudio Caponni**

Oficial Científico  
Organización Meteorológica Mundial  
GINEBRA  
Telf.: +41 227308111  
E-mail: [ccaponi@wmo.int](mailto:ccaponi@wmo.int)



No	Nombre	Institución	País	E mail
1	Dr. Miguel Ontiveros	PROAPAC	Bolivia	miguel.ontiveros@proapac.org
2	-Ing. Hubert Gallardo Carrasco; - Met. Gualberto Carrasco Miranda	SENAMHI- Bolivia	Bolivia	hubert@senamhi.gov.bo; gucami@senamhi.gov.bo
3	Marcos Airton de Souza Freitas	ANA	Brasil	masfreitas@ana.gov.br
4	Met. Janette Calderón	DMCh	Chile	gtorres@meteo Chile.cl
5	Luis Moreno	DGA	Chile	dga@mop.gov.cl
6	Dr. Alvaro Ismael Murcia	C. N. de Despacho	Colombia	amurcia@xm.com.co
7	-Dr. Affonso Mascarenhas; -Oc. Rodney Martínez; -Oc. Juan Jose Nieto; -Ing. Pilar Ycaza	CIIFEN	Ecuador	a.mascarenhas@ciifen-int.org r.martinez@ciifen-int.org j.nieto@ciifen-int.org p.ycaza@ciifen-int.org
8	-María Belén Del Salto; -Jonathan Cedeño; -Othoniel Palacios	INOCAR	Ecuador	cendo@inocar.mil.ec jtn.cedeno@gmail.com INOCAR@inocar.mil.ec
9	Antonio Alvarado	EMAAP	Ecuador	aalvarado@emaapq.gov.ec eayabaca@emaapq.gov.ec
10	Lenin Alvarez	ETAPA	Ecuador	lalvarez@etapa.net.ec
11	Jenny Valencia	FAO	OI – Ecuador	jenny.valencia@fao.org
12	-Víctor Abel Borbor; -Jaime Cadena; -Eco. Flavio Ramos	INAMHI	Ecuador – Guayaquil	inamhigy@inamhi.gov.ec jcadena@inamhi.gov.ec framos@inamhi.gov.ec
13	-Ing. Fernando García; -Físico Oscar Chimborazo; -Sindy Macias Cabrera; -María Belén García;	INAMHI	Ecuador – Quito	fgarcia@inamhi.gov.ec; ochimborazo@inamhi.gov.ec; myfamily_vic@hotmail.com; sweet_mabe@hotmail.com
14	Cristina Vallejo	MAE	Ecuador	cvallejos@ambiente.gov.ec

<b>15</b>	-Dra. Mercy Borbor; - Oc. Leila Zambrano Zavala	SNGR	Ecuador	mborbor@snriesgos.gov.ec lzambrano@snriesgos.gov.ec
<b>16</b>	Blga. Nancy Hilgert	UESS	Ecuador	nhilgert@uees.edu.ec
<b>17</b>	Dr. Luc Bourrel	IRD	Francia	luc.bourrel@ird.fr
<b>18</b>	Walter E. Baethgen	IRI	New York, USA	baethgen@iri.columbia.edu
<b>19</b>	Mr. Roderick D. Henderson	NIWA	New Zealand	r.henderson@niwa.co.nz
<b>20</b>	-Ing. Waldo Lavado Casimiro; - Ing. Wilmer Pulache Vichez	SENAMHI-Perú	Perú	wlavado@senamhi.gob.pe; wpulache@senamhi.gob.pe
<b>21</b>	Ing. Carlos Enrique Ojeda	SEMETAVIA	Venezuela	carloso47@hotmail.com
<b>22</b>	Ing. Rafael Navas	INAMEH	Venezuela	hfuenma@hotmail-com
<b>23</b>	Dr. Claudio Caponi	WMO		ccaponi@wmo.int

## **Anexo “C”**

### ***Taller Regional para la Integración de los Pronósticos Estacionales con la Información hidrológica para los sectores vinculados al agua en el Oeste de Sudamérica***

**Guayaquil, Ecuador 25 - 28 de Enero de 2010**

#### **Foto oficial del evento**



#### **Fila superior de izquierda a derecha:**

Mejía, R.; Macías, C.; García, M.; Rivadeneira, A.; Baethgen, W.; Caponi, C.; Gallardo, G.; Borbor, M.; Mascarenhas, A.; Bernal, M.; Moreno, A.; Martínez, R.; Ojeda, C.; Carrasco, G.; Chimborazo, O.; Proaño, C.; Lavado, G; Cadena, J.

#### **Fila inferior de izquierda a derecha:**

Nieto, J.; Vallejo, C.; Valencia, J.; Zambrano, L.; Matamoros, D.; Navas, R.; Freitas, M.; Henderson, R.; Calderón, J.; Gallardo, H.; Alvarez, L.; García, F.; Alvarado, A.; Bourrel, L.; Ontiveros, M.; Pulache, W.