

12^a REUNION DEL GRUPO DE TRABAJO DE HIDROLOGIA Y RECURSOS HIDRICOS DE LA AR III DE LA OMM

SISTEMAS DE ALERTAS TEMPRANAS

Montevideo-Uruguay, 25-27 de marzo de 2014

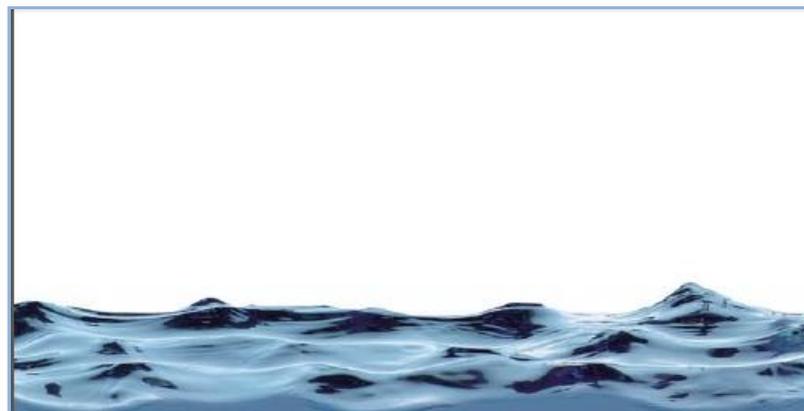


IDEAM Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales



Ministerio
de Ambiente,
Territorio y
Ordenamiento
Territorial

PROSPERIDAD
PARA TODOS



GESTIÓN INTEGRADA DE CRECIDAS: DOCUMENTO CONCEPTUAL



Organización
Meteoro lógica
Mundial
Tiempo • Clima • Agua
WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION



PROGRAMA ASOCIADO
DE GESTIÓN DE CRECIDAS

ÍNDICE

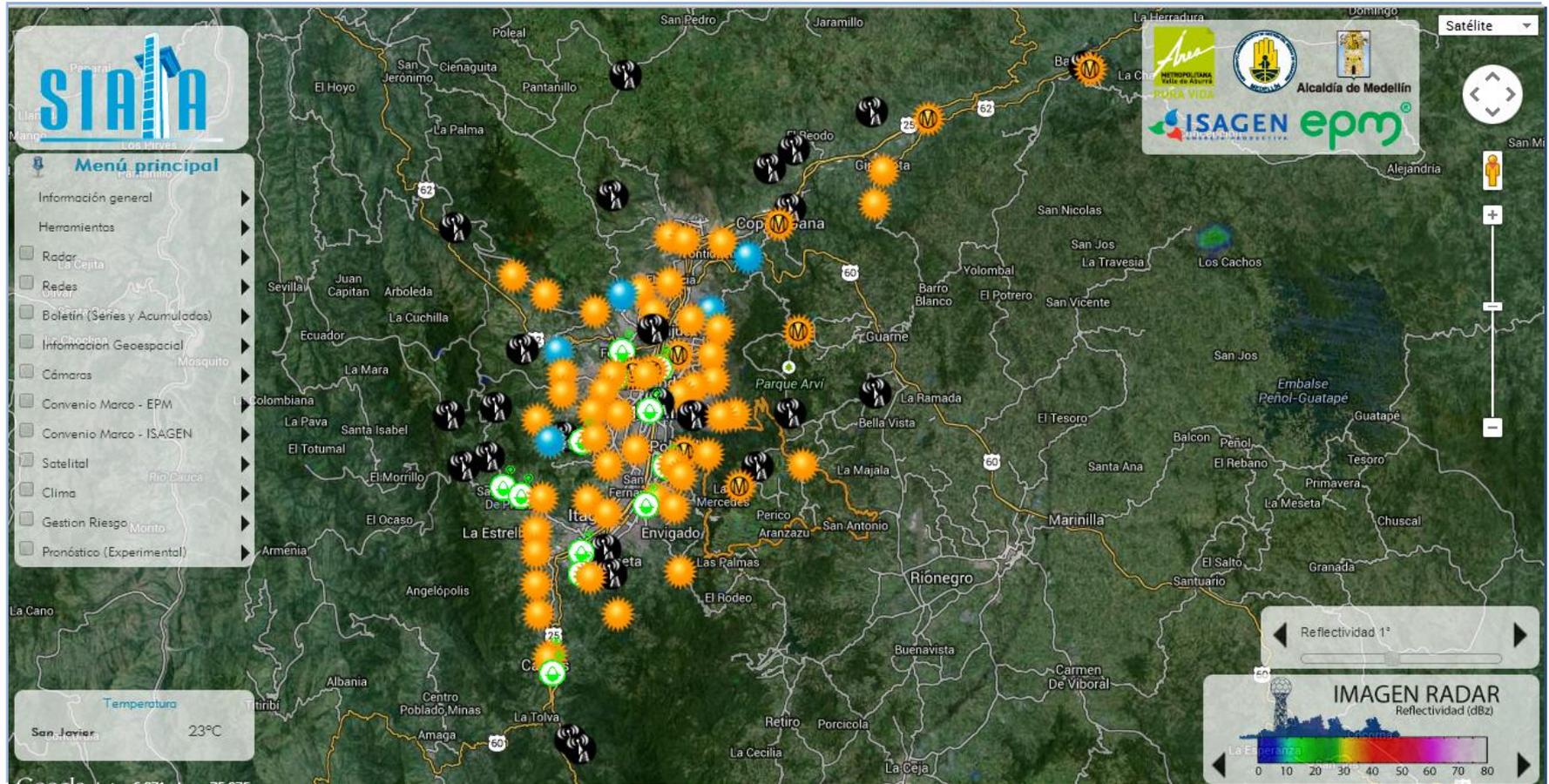
Prólogo	3
Resumen	4
1. Introducción	6
2. Las crecidas y el proceso de desarrollo	7
3. Las opciones tradicionales en materia de gestión de crecidas	9
4. Los desafíos que plantea la gestión de crecidas	11
5. La gestión integrada de crecidas: el concepto	14
6. Llevar a la práctica la gestión integrada de crecidas	21
Referencias y lecturas complementarias	25

SIATA –SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA



<http://siata.gov.co/newpage/index.php>

proyecto del Área Metropolitana del Valle de Aburrá; La Alcaldía de Medellín, en cabeza del Departamento Administrativo de Gestión del Riesgo DAGRED; EPM e ISAGEN.





IDEAM Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales



Antioquia
GOBIERNO DE ANTIQUIA

PROSPERIDAD
PARA TODOS

OBJETIVO

Alertar oportunamente la probabilidad de ocurrencia de un evento hidrometeorológico extremo para **Reducir** los impactos de los fenómenos a través del **Monitoreo** de cuencas y microcuencas hidrograficas en tiempo real, y de la **Modelación** hidrológica y meteorológica regional

MONITOREO

- Red Hidrometeorológica. 66 estaciones pluviométricas, 15 de las cuales monitorean además variables meteorológicas
- Red de Sensores de Nivel. 25 estaciones de nivel tipo radar ubicadas sobre las principales quebradas de la ciudad de Medellín de las cuales se han instalado 6
- Red de Humedad del suelo. 30 sensores de humedad que se ubicaran en las laderas de la ciudad, éstos indicaran el nivel de saturación de los suelos y determinaran, bajo estudios y modelos hidrológicos en los cuales se está trabajando, el nivel de riesgo de las diferentes laderas.
- Radar Meteorológico. Radar Tipo C con barridos permanentes sobre el valle y la región vecina para obtener información concerniente a las nubes y la precipitación.

PRONÓSTICO

Implementación de un modelo de pronóstico atmosférico y un modelo de respuesta hidrológica de la cuenca del Valle de Aburrá.

ENTIDADES DE APOYO

Municipio de Medellín, Área Metropolitana, Empresas Públicas de Medellín e ISAGEN

EQUIPO DE TRABAJO

Área de Mantenimiento. 2 ingenieros de control y 2 tecnólogos en electrónica.

Área de Sistemas Integrados de Información: 3 ingenieros de sistemas

Área de Desarrollo de Sensores y Telemetría: dos ingenieros físicos

Área de Calidad: 1 ingeniera industrial

Área Operacional: El SIATA opera 24 horas 7 días a la semana, 3 Ingenieros Civiles son los responsables de vigilar y garantizar que el sistema funcione en las noches.

Área de Modelación Meteorológica: 2 Doctores en Ciencias de la Atmósfera y del Océano se encuentran estructurando y desarrollando los modelos de pronóstico.

Área de Modelación Hidrológica: 3 ingenieros civiles

Área de Comunicaciones y Educación: 1 comunicador social y 1 ingeniero ambiental.

REDES DE COMUNICACION

REDES

SIATA tiene como objetivo integrador generar alertas oportunas y anticipadas a los organismos de atención y prevención de desastres y a la comunidad vulnerable ante la probabilidad de ocurrencia de condiciones hidrometeorológicas extremas en el Valle de Aburrá que amenacen la vida de la población, la vivienda, y en general que atenten contra la calidad de vida. Dicho objetivo se logra mediante la ejecución de dos macrotareas fundamentales, como lo son el monitoreo ininterrumpido y en tiempo real de las diferentes variables hidrológicas y meteorológicas y el desarrollo de modelos numéricos de pronóstico. Actualmente se generan alertas a la comunidad a través de diferentes canales:

Geoportal: www.siatagov.co a través del cual no solamente generamos un reporte cada minuto de las lluvias en el Valle de Aburrá, sino que además ofrecemos información concerniente a los acumulados de lluvia de las últimas 3, 24 y 72 horas, información radar y geoespacial, estudios de riesgo y pronósticos con configuraciones del modelo ajustadas para el Valle de Aburrá.

Versión para móviles: Si se accede desde un dispositivo móvil a la página www.siatagov.co inmediatamente se re-direcciona al sitio para móviles, el cual fue desarrollado por los ingenieros del proyecto con tecnologías más apropiadas y orientadas a este tipo de equipos. La página presenta la información en tiempo real del Radar y de la red de lluvias y de nivel, además de una serie de herramientas que permite acceder a la imagen de las cámaras en tiempo real y de encontrar la estación más cercana al lugar en el que uno se encuentre.

Redes Sociales: Síguenos en [@siatamedellin](https://twitter.com/siatamedellin) para que las Alertas del SIATA le lleguen directamente a su celular. Si tiene dudas, comentarios o sugerencias con gusto las atenderemos por este medio. En Instagram "[siatamedellin](https://www.instagram.com/siatamedellin)" y en Flickr http://www.flickr.com/photos/imagenes_siata/ para tener acceso a las imágenes y en youtube: <http://www.youtube.com/user/siatamedellin> para acceder a los videos Timelapse y eventos de lluvia, generados a partir de las imágenes obtenidas desde las cámaras en tiempo real.

Correos Electrónicos, WhatsApp y ChatBlackberry: a través de estos canales se le envía a los líderes y directores del DAGRD de Medellín y los CMGR del valle de aburrá, reportes con la información de pronóstico y de lluvia, para cada hora en el Área metropolitana y el valle de aburrá.



ALERTAS

EQUIPO DE TRABAJO



PROYECTO PILOTO PRONOSTICO HIDROLOGICO Y ALERTA TEMPRANA UNESCO-IHE / IDEAM / DELTARES



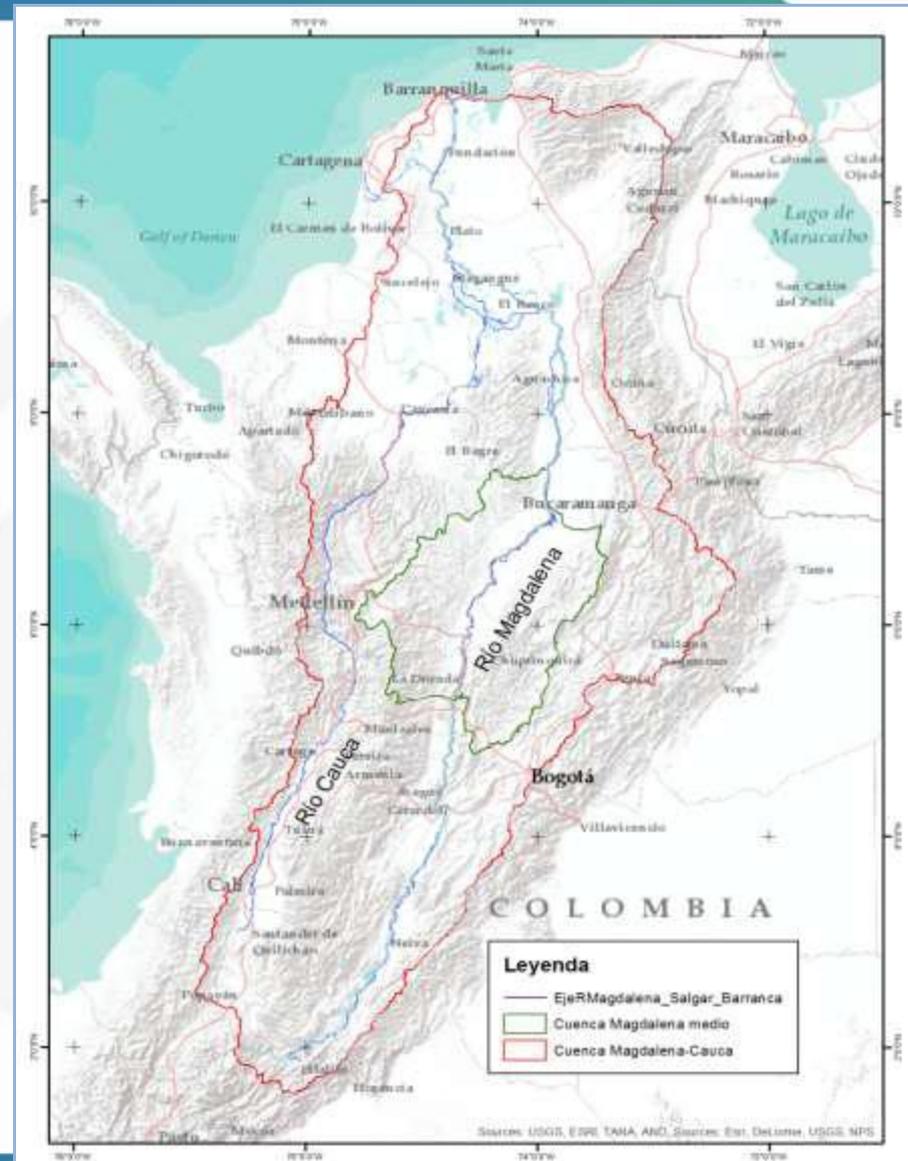
IDEAM
Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales



UNESCO
IHE

PROSPERIDAD
PARA TODOS

Como respuesta a la fuerte ola invernal de 2010-2011 en Colombia, una de las prioridades principales que el país definió fue el desarrollo de sistemas de alertas tempranas para inundaciones.



Contenido

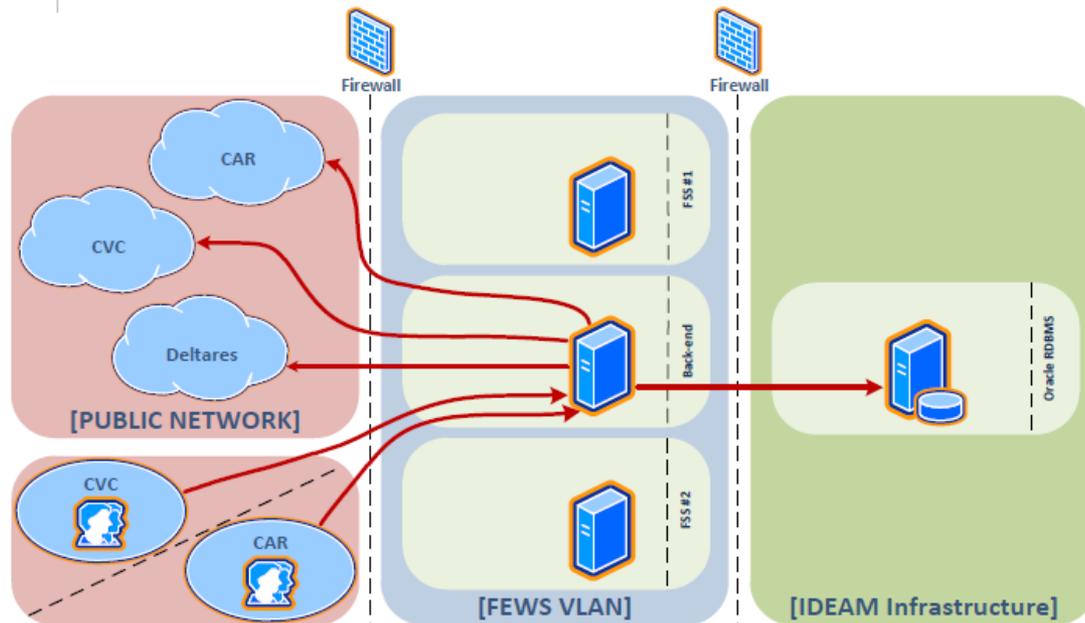
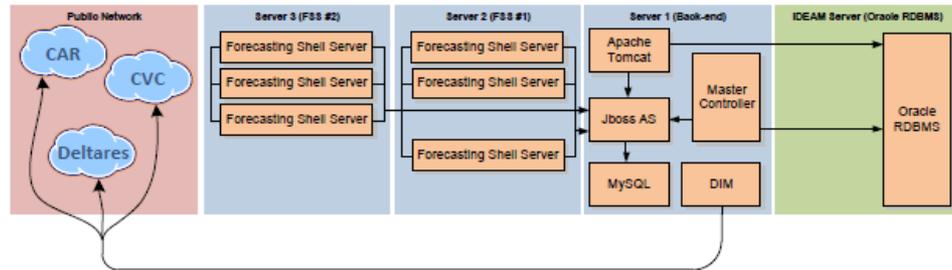
1	Introducción	1
1.1	Acerca del Plan de Trabajo	2
1.2	Aspectos Generales	2
1.2.1	Expectativas generales	2
1.2.2	Organización del proyecto	3
2	Descripción del Área de Estudio	5
2.1	Identificación y criterios de selección de cuencas pilotos	5
2.2	Cuenca Río Magdalena	6
2.2.1	Descripción	6
2.2.2	Requerimientos de pronóstico y alerta	8
2.2.3	Redes de monitoreo	8
2.2.4	Capacidades de modelación	8
2.3	Cuenca Río Cauca	9
2.3.1	Descripción	9
2.3.2	Requerimientos de pronóstico y alerta	11
2.3.3	Redes de monitoreo	11
2.3.4	Capacidades de modelación	12
2.4	Cuenca Río Bogotá	12
2.4.1	Descripción	12
2.4.2	Requerimientos de pronóstico y alerta	14
2.4.3	Redes de monitoreo	15
2.4.4	Capacidades de modelación	15
3	Diseño del sistema de pronóstico hidrológico	17
3.1	Estructura de la plataforma de Pronóstico Delft-FEWS	17
3.2	Hardware y Software	19
3.3	Perfiles de usuario	21
3.4	Datos de importación	22
3.5	Modelos matemáticos	22
3.5.1	Magdalena Medio	22
3.5.2	Cauca	23
3.5.3	Bogotá	24
3.6	Flujos de trabajo	26
4	Cronograma	29
5	Bibliografía	31
A.	Requerimientos técnicos para el sistema informático en IDEAM	33
B.	Cartas de intención de CAR y CVC	35
C.	Datos y formatos de importación	39
C.1	IDEAM	39
C.1.1	IDEAM_MIS	39
C.1.2	IDEAM_HYDRAS3	42

C.1.3	IDEAM_CUASIREAL	43
C.2	CAR	44
C.2.1	CAR_IDEAM	45
C.2.2	CAR_Vaisala	46
C.2.3	CAR_CICLICA	47
C.3	CVC	48
C.3.1	CVC_SUTRON	48
C.3.2	CVC_GEOSIMAS	49
D.	Descripción de los modelos disponibles	51
D.1	Modelo HEC-RAS	51
D.2	Modelo MIKE 11	51
D.2.1	Cuenca alta del río Cauca	51
D.2.2	Cuenca media del río Magdalena	52
D.3	Modelo HEC-HMS	53
D.4	Modelo HBV	55
E.	Flujos de Trabajo	57

1. Cuenca del río Cauca entre Salvajina y La Virginia.
2. Cuenca del río Bogotá entre la parte alta y Puente La Virgen.
3. Cuenca del río Magdalena entre Puerto Salgar y Barrancabermeja

ARQUITECTURA DEL SISTEMA FEWS EN EL IDEAM

Source	Source Application	Destination Host	Destination Port	Destination Application
Server 3	DIM	CAR FTP	23 / TCP	[FTP Server]
Server 3	DIM	CVC FTP	23 / TCP	[FTP Server]
Server 3	DIM	Deltares FTP	23 / TCP	[FTP Server]
Server 1	Apache Tomcat	IDEAM Infrastructure	1521 / TCP	Oracle RDBMS
Server 1	Master Controller	IDEAM Infrastructure	1521 / TCP	Oracle RDBMS
Server 2	Forecasting Shell	Server 1	1098 / TCP	JBoss AS
Server 2	Forecasting Shell	Server 1	1099 / TCP	JBoss AS
Server 2	Forecasting Shell	Server 1	8099 / TCP	JBoss AS
Server 2	Forecasting Shell	Server 1	CIFS (445 / TCP)	Windows
Server 2	Web Browser	Server 1	8080 / TCP	Apache Tomcat
Server 3	Forecasting Shell	Server 1	1098 / TCP	JBoss AS
Server 3	Forecasting Shell	Server 1	1099 / TCP	JBoss AS
Server 3	Forecasting Shell	Server 1	8099 / TCP	JBoss AS
Server 3	Forecasting Shell	Server 1	CIFS (445 / TCP)	Windows
Server 3	Web Browser	Server 1	8080 / TCP	Apache Tomcat
*	Client Users (CAR)	Server 1	8443 / TCP	JBoss AS
*	Client Users (CVC)	Server 1	8443 / TCP	JBoss AS
Application	Version	JAVA	Vendor	
Apache Tomcat	7.0.42	YES, 1.6 or higher	Apache Software Foundation	
DIM	1.0	NO	Deltares	
FEWS Master Controller	2013.01	YES, 1.7 branch	Deltares	
FEWS Forecasting Shell	2013.01	YES, 1.7 branch	Deltares	
JBoss Application Server	4.0.2	YES, 1.6 or higher	Red Hat Inc.	
MySQL	5.5.34	NO	Oracle Corporation	
Oracle RDBMS	> 11g	NO	Oracle Corporation	





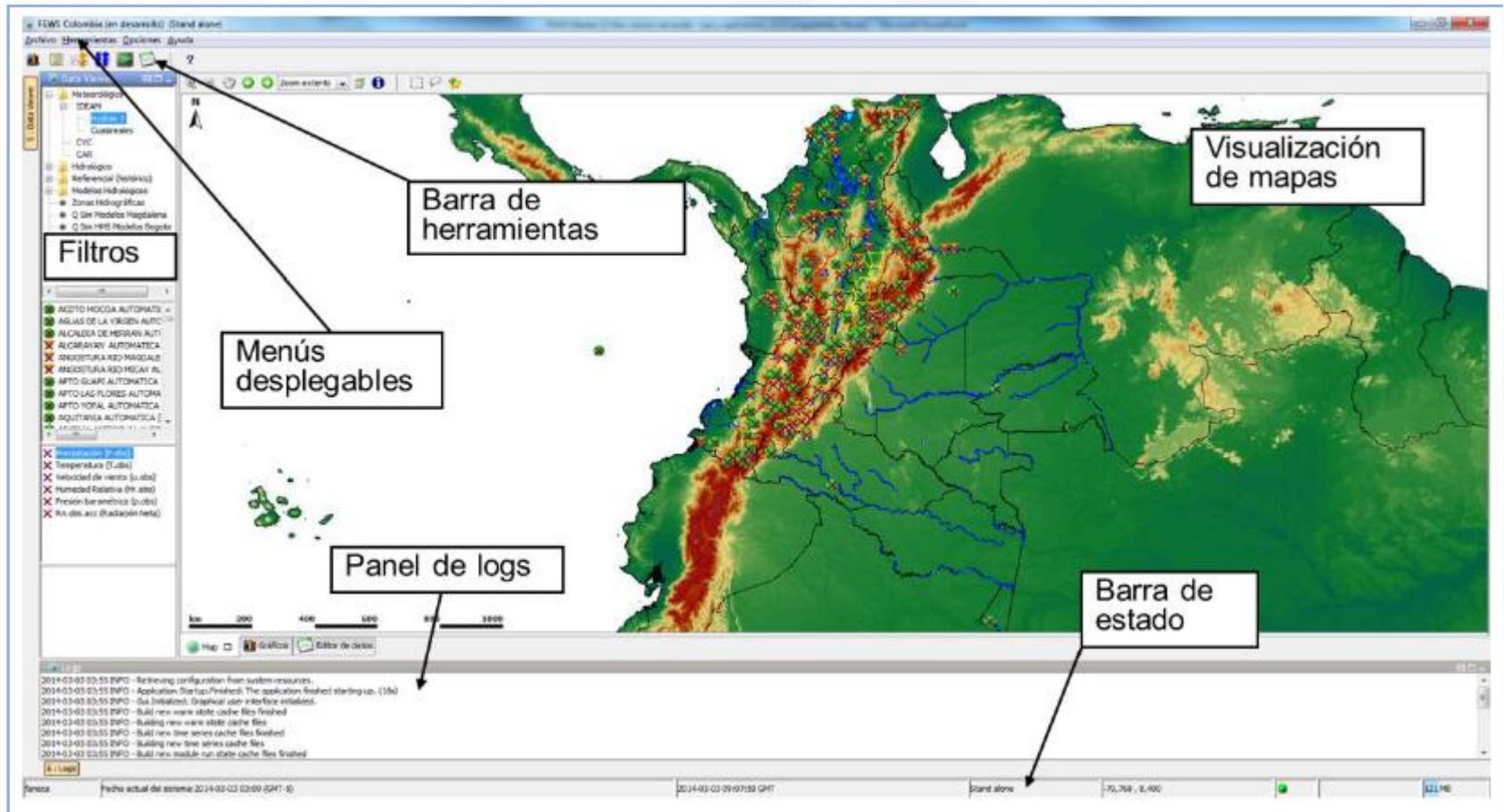
IDEAM
Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales

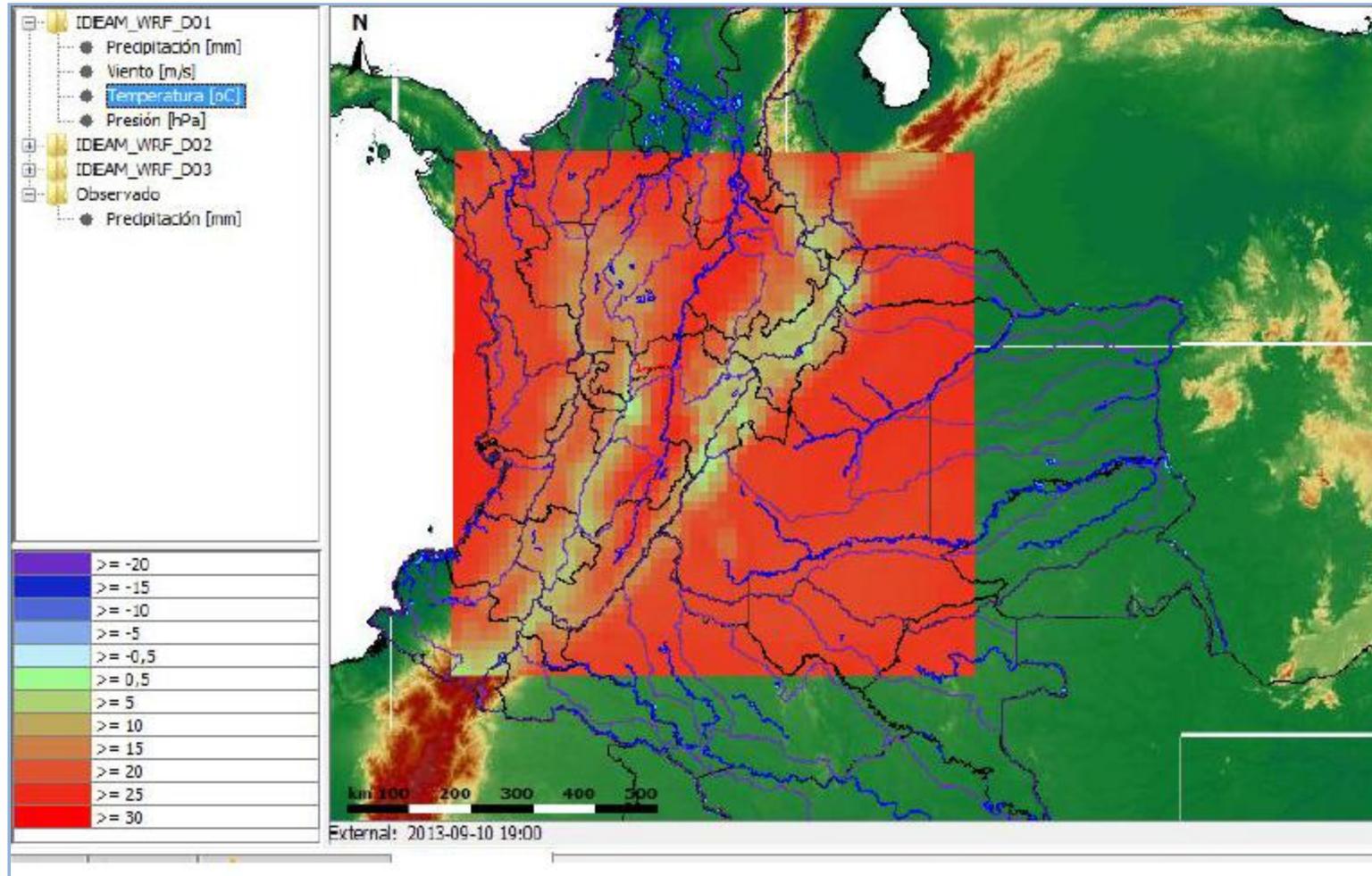


GOBIERNO
NACIONAL

PROSPERIDAD
PARA TODOS

VISUALIZACION DE DATOS





EDICION DE DATOS

FEWS Colombia (en desarrollo) (Stand alone)

Archivo Herramientas Opciones Ayuda

Data Viewer

Metereológico
IDEAM
Hydras 3
Cuasireales
CVC
CAR
Hidrologico
Referencial (historico)
Modelos Hidrologicos
Zonas Hidrograficas
Q Sim Modelos Magdalena
Q Sim HMS Modelos Bogota
Q Sim HECRAS Modelos Bog
Embalses del Dogate

ACDTC MOCOA AUTOMATICO
AGUAS DE LA VIRGEN AUTOC
ALCALDIA DE HERRAN ALITC
ALCARAVAN AUTOMATICA
ANGOSTURA RIO MAGDALE
ANGOSTURA RIO MICAY AL
APTO GUAPI AUTOMATICA
APTO LAS FLORES AUTOMA
APTO YOPAL AUTOMATICA
AQUITANIA AUTOMATICA

Precipitación (P.obs)
Temperatura (T.obs)
Velocidad de viento (u.obs)
Humedad Relativa (H.obs)
Presión barométrica (p.obs)
Rn.obs.acc (Radiación Neta)

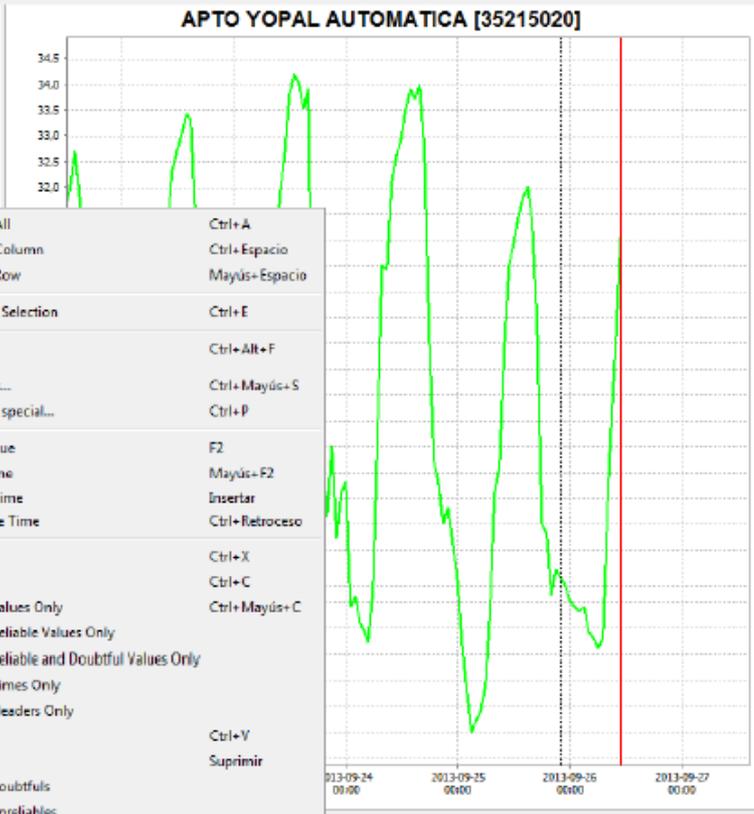
Map Gráficos Editor de datos

Logs
2014-03-03 04:36 INFO - Workflow Import Completed
2014-03-03 04:36 INFO - Start time: 2014-03-03 09:36:12 End time: 2014-03-03 09:36:54 To: 2014-03-03 09:36:54

Funciones < Select a statistical function >
Cancelar Aplicar

GMT-5	T.obs (oC)	T.obs (oC)	T.obs (oC)
APTO YOPAL 0035215020	APTO YOPAL 0035215020	APTO YOPAL 0035215020	APTO YOPAL 0035215020
Import IDEAM	Import IDEAM	Import IDEAM	Import IDEAM
2013-09-25 04:00			21,7
2013-09-25 05:00			21,9
2013-09-25 06:00			22,4
2013-09-25 07:00			23,9
2013-09-25 08:00			
2013-09-25 09:00			
2013-09-25 10:00			
2013-09-25 11:00			
2013-09-25 12:00			
2013-09-25 13:00			
2013-09-25 14:00			
2013-09-25 15:00			
2013-09-25 16:00			
2013-09-25 17:00			
2013-09-25 18:00			
2013-09-25 19:00			
2013-09-25 20:00			
2013-09-25 21:00			
2013-09-25 22:00			
2013-09-25 23:00			
2013-09-26 00:00			
2013-09-26 01:00			
2013-09-26 02:00			
2013-09-26 03:00			
2013-09-26 04:00			
2013-09-26 05:00			
2013-09-26 06:00			
2013-09-26 07:00			
2013-09-26 08:00			
2013-09-26 09:00			
2013-09-26 10:00			
2013-09-26 11:00			
2013-09-26 12:00			
2013-09-26 13:00			
2013-09-26 14:00			
2013-09-26 15:00			

APTO YOPAL AUTOMATICA [35215020]



— T.obs
— T.obs
— T.obs

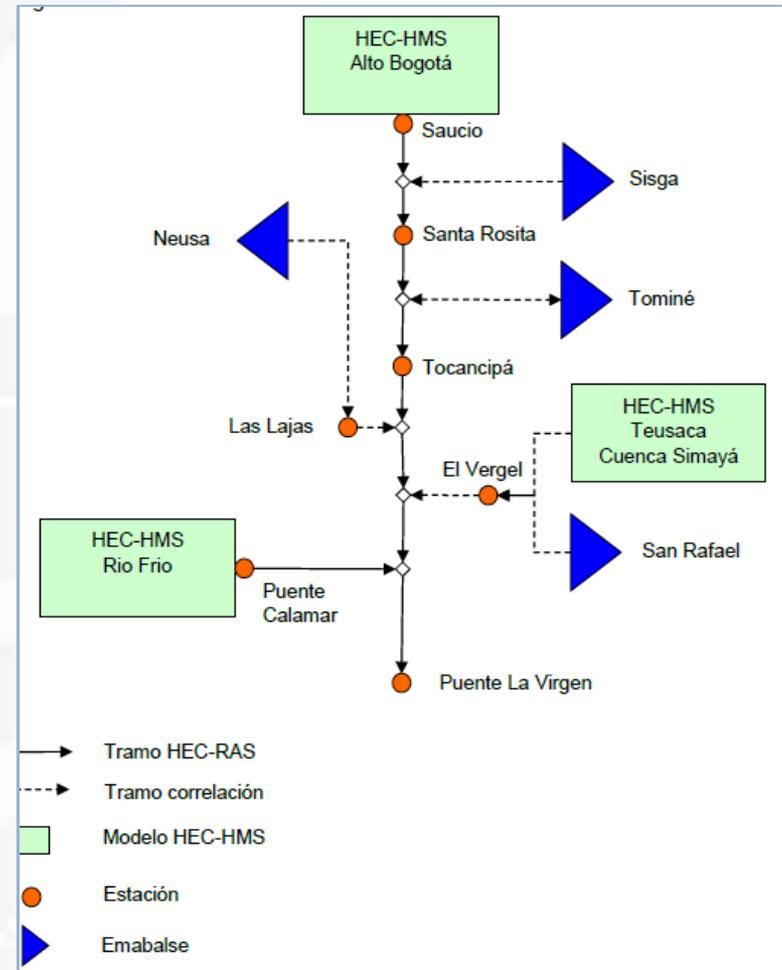
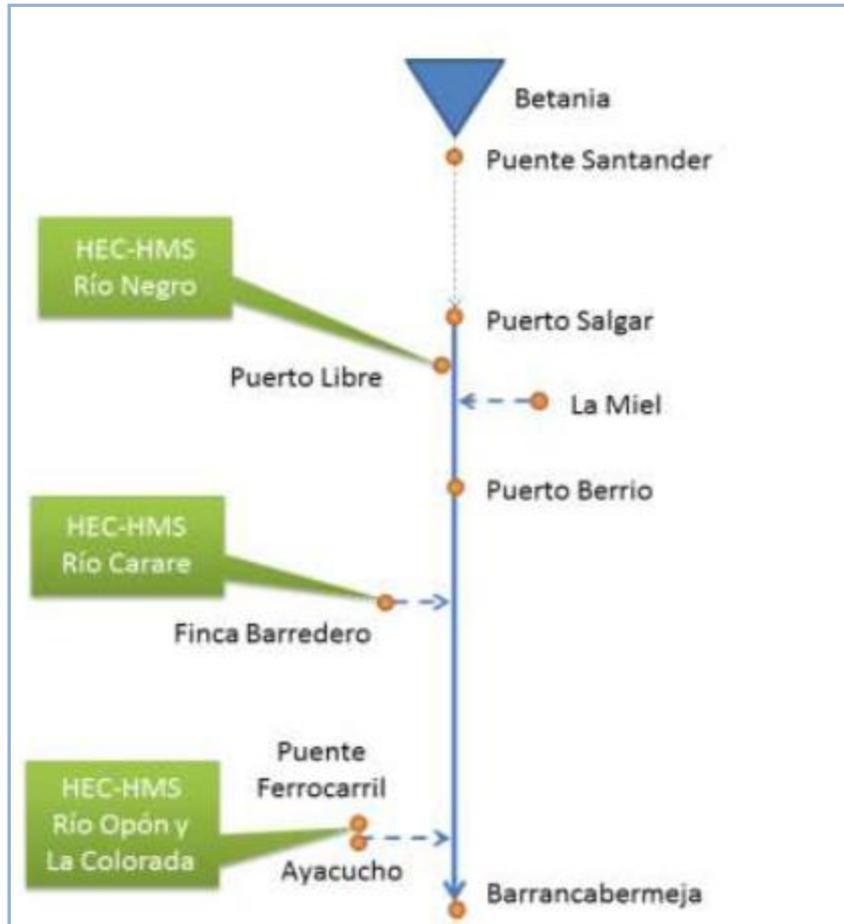
2013-09-24 00:00 2013-09-25 06:00 2013-09-26 00:00 2013-09-27 00:00

one -92,270 , -4,047 122 MB

skm.brahim@yahoo.com 01:26

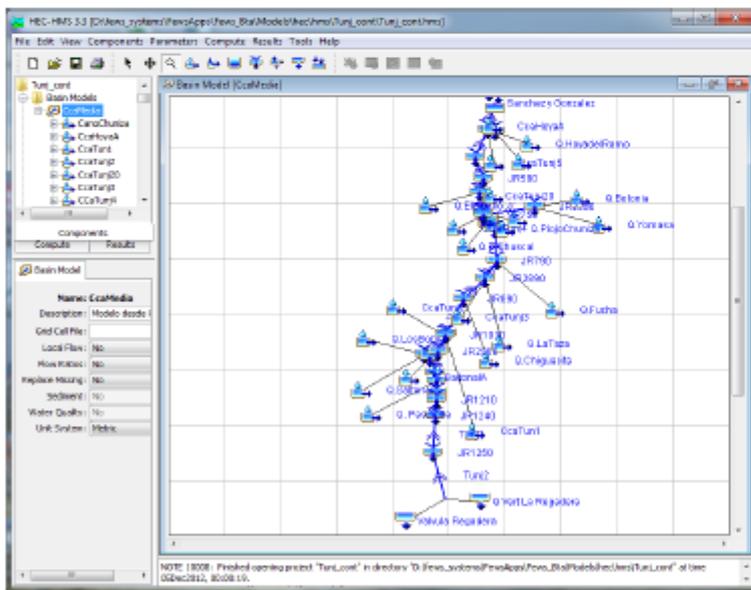
Select All Ctrl+A
 Select Column Ctrl+Espacio
 Select Row Mayús+Espacio
 Expand Selection Ctrl+E
 Filter... Ctrl+Alt+F
 Save As... Ctrl+Mayús+S
 Save as special... Ctrl+P
 Edit Value F2
 Edit Time Mayús+F2
 Insert Time Insertar
 Remove Time Ctrl+Retroceso
 Cut Ctrl+X
 Copy Ctrl+C
 Copy Values Only Ctrl+Mayús+C
 Copy Reliable Values Only
 Copy Reliable and Doubtful Values Only
 Copy Times Only
 Copy Headers Only
 Paste Ctrl+V
 Clear Suprimir
 Fill Missing Data
 Shift Values in Time Ctrl+T
 Apply Transformation Ctrl+F
 Apply Calibration Ctrl+M
 Tendencia a valores Ctrl+N
 Add Comment Ctrl+Insertar
 Clear Comments
 Block Ctrl+B
 Linear Ctrl+L
 Clipboard Ctrl+Mayús+V
 Set Maximum Fill Gap Ctrl+Mayús+F

ESQUEMAS DE IMPLEMENTACION PARA LA MODELACION HIDROLOGICA

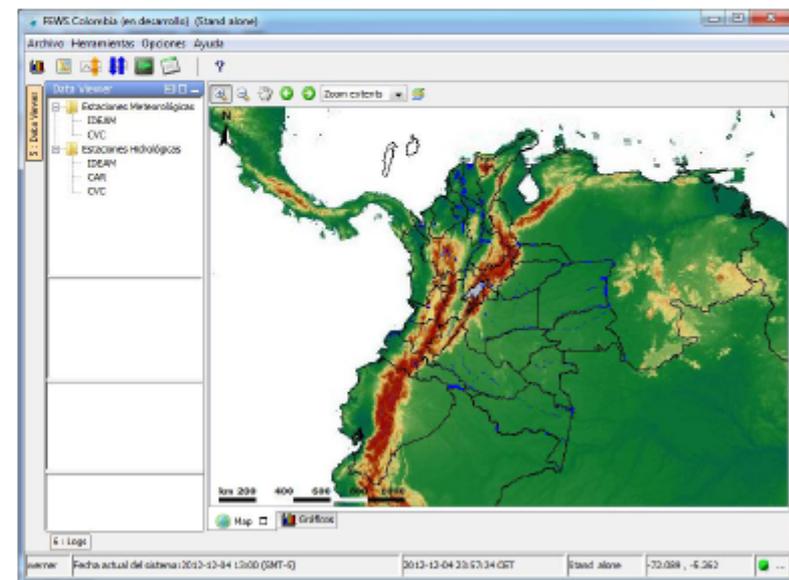


Principio de configuración de modelo en FEWS

- Los modelos tienen su propia interfaz
 - como la de HEC-HMS, HEC-RAS, Mike 11, HBV
 - FEWS no permite crear modelos pero los ejecuta operativamente



HEC-HMS Interfaz
Calibración y configuración de modelo



FEWS
Integrar para ejecutar operativamente

PRASDES

**Regional Andean Programme to
Enhance Weather, Water and
Climate Services and Development**

**Programa Regional Andino para el fortalecimiento de
los Servicios Meteorológicos, Hidrológicos, Climáticos y
el DESarrollo**



FMI



MINISTERIO DE ASUNTOS
EXTERIORES DE FINLANDIA

PRASDES

Programa Regional Andino para el fortalecimiento de los Servicios Meteorológicos, Hidrológicos, Climáticos y el DESarrollo



ESPERIDAD
A TODOS

Objetivos del Programa

Contribuir en la actividad humana sostenible, mediante la **reducción de la vulnerabilidad** a peligros inminentes y a largo plazo relacionados con el clima a través del **uso eficiente e intercambio** de la información hidrológica, meteorológica y climatológica en la **región andina**



Indicadores de la contribución de PRASDES

- La región Andina registra un aumento anual en la **cobertura territorial** de servicios mejorados de información hidrológica, meteorológica y climatológica por parte de los SMHN.
- Los **impactos sociales y económicos** asociados a los fenómenos meteorológicos extremos y la variabilidad climática en la región andina **descienden anualmente**





Objetivo Específico

*“Fortalecer la capacidad de **los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN)** en la Región Andina para proveer información hidrología, meteorología y servicios climáticos de alta calidad **en respuesta a las necesidades y demandas** de los sectores estratégicos del desarrollo, los sistemas de gestión de riesgos y las comunidades vulnerables a nivel regional, nivel nacional y local.”*



PRASDES

Programa Regional Andino para el fortalecimiento de los Servicios Meteorológicos, Hidrológicos, Climáticos y el DESarrollo



Componentes



PRASDES

Programa Regional Andino para el fortalecimiento de los Servicios Meteorológicos, Hidrológicos, Climáticos y el DESarrollo



Principales Beneficiarios y Enfoque Territorial

Cuenca Mira-Mataje

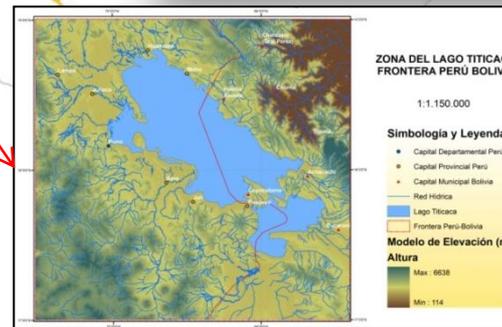
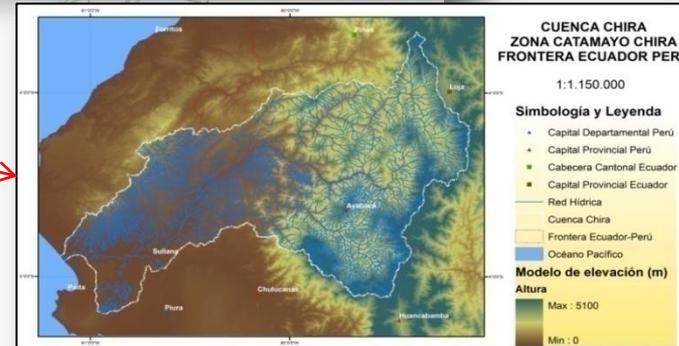
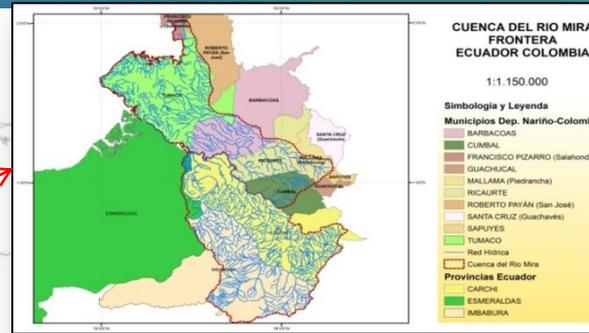
Cuenca Catamayo-Chira

Cuenca Lago Titicaca

Agricultores

Gestores de Riesgo

Gestores de agua



FMI



S Y K E



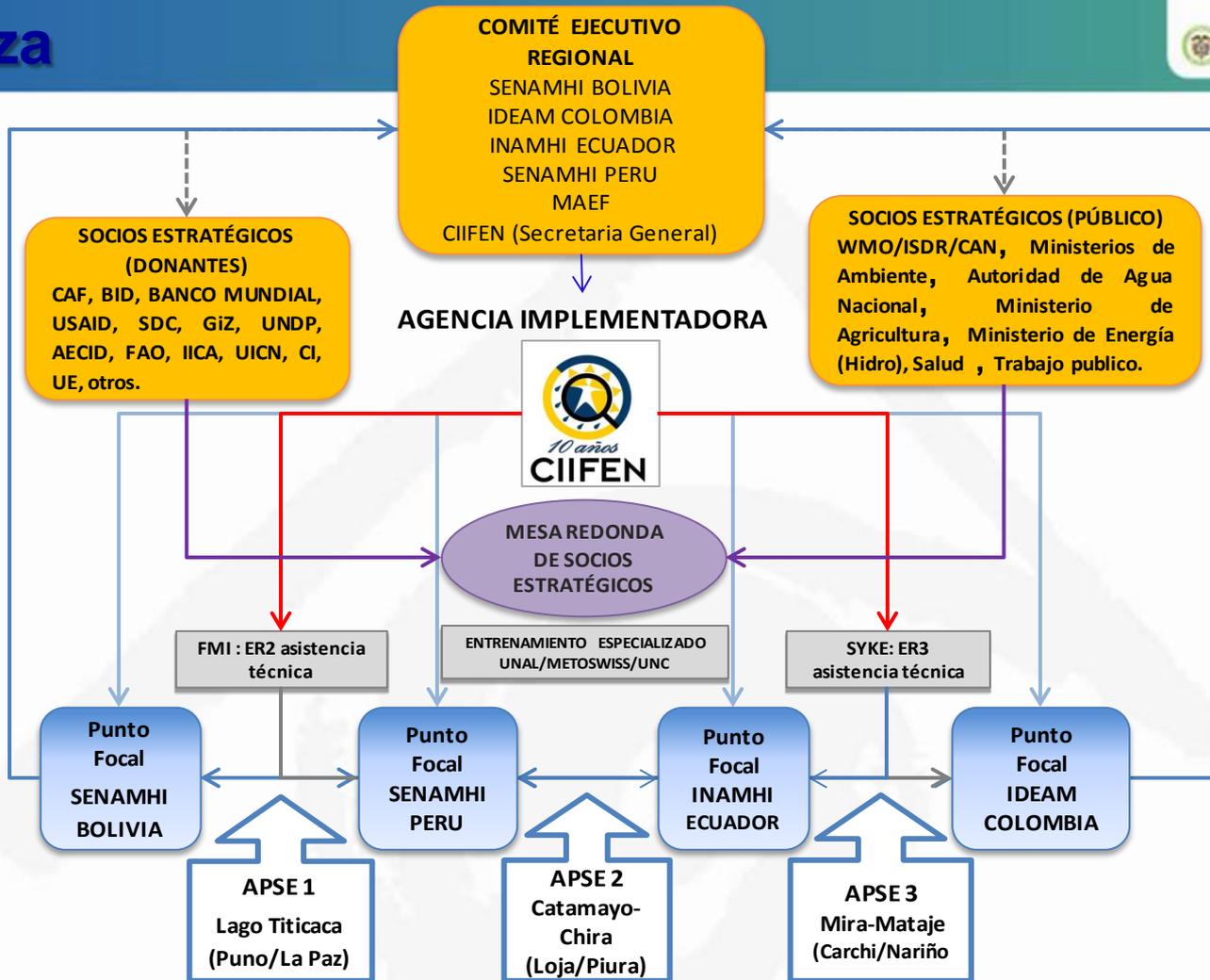
MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES DE FINLANDIA

PRASDES

Programa Regional Andino para el fortalecimiento de los Servicios Meteorológicos, Hidrológicos, Climáticos y el DESarrollo



Gobernanza



Los principios para la implementación de PRASDES

- Considerar **enfoque de género** en todas las actividades.
- Construir sostenibilidad a través de: a) **responsabilidad** de los SMHN, b) el **empoderamiento** de las comunidades beneficiarias, c) Soporte a largo plazo por parte de los **Gobiernos y el sector privado** d) **Visibilidad** de los SMHN a nivel local, nacional y regional, e) **Fortalecimiento** de CIIFEN con Centro Regional del Clima para la región.
- Trabajar en un contexto regional para **reducir asimetrías**, promover equidad, **compartir capacidades existentes** e implementar **mecanismos de soporte mutuo** dentro de la región
- Fomentar la **cooperación horizontal** en la región Andina y América del Sur.
- Identificar **sinergias**, **oportunidades** de **financiamiento** complementarias y alianzas con otras iniciativas regionales.



IDEAM

Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales



Ministerio
de Ambiente y
Energía

**PROSPERIDAD
PARA TODOS**

