



JASMIN

A Joint Assessment of Soil Moisture Indicators

A community effort to respond to user needs in agriculture

Hugo Berbery and coauthors

(presented by Guillermo Podestá)

CONTEXT

IAI - CRN3035

Towards usable climate science – Informing sustainable decisions and provision of climate services to the agriculture and water sectors of southeastern South America

Overall objectives

- (i) *conducting research and outreach to inform resilient decision-making in climate-sensitive sectors such as agricultural production and water resources management in southeastern South America (SESA), one of the major food-producing regions in the world, and*
- (ii) *facilitating sustainable societal adaptation to a varying and changing climate. Project activities are organized around four main research foci:*
 - a. production, interpretation, assessment, and synthesis of diagnostic and forecast climate information on multiple time scales;
 - b. “tailoring,” communication, and dissemination of that information;
 - c. “translation” of climate information into plausible impacts and outcomes (including ranges of uncertainty or credibility) of viable adaptive actions in agricultural production and water management;
 - d. exploration of the institutional structures needed to support the provision of climate services.



Why soil moisture?

- Soil moisture is a key player in understanding, modeling, and predicting land surface hydrology, ecosystems, weather, and climate.
- Knowing the moisture content of the Earth's *layer of topsoil is critical to monitoring crop conditions.*
- Likewise, knowing the moisture content in *deeper sub-soil layers is important for agricultural planning and water resource management.*
- Soil moisture plays a vital role in the state of the planet's land surfaces, with *direct impacts on human health, safety, transportation, agriculture, and the economies of the world.*
- ***These possibilities highlight the critical need for routine and effective monitoring of soil moisture conditions.***

The COMET Program

Uses for Soil Moisture Data

Time Scale	Applications	Users
Days	Daily weather forecasting & hydrology: • Convection initiation • Model initialization in NWP and hydrology • Low clouds and fog development • Runoff and flooding potential	• Meteorologists • Hydrologists • Numerical weather and hydrologic prediction
Weeks	Forecasting, monitoring, managing: • Watershed management for power generation, irrigation, municipal water supplies • Moisture availability for plant and crop growth • Potential hazards including floods, drought, and fires • Large-scale runoff • Surface energy budget for radiation models • Global and regional climate, seasonal precipitation patterns (especially mid-latitudes)	• Hydrologists • Water resource managers • Forest managers • Agriculture • Numerical weather, climate, and hydrologic prediction • General circulation modeling
Years	Monitoring soil moisture conditions for: • Global and regional climate simulations • Long-term drought prediction • Agricultural suitability • Land use planning	• Hydrologists • Climate modeling, prediction, and research • General circulation modeling • Water resource managers

The COMET Program

JASMIN

A Joint Assessment of Soil Moisture Indicators



Motivation for JASMIN

- Southern South America is a region with large expanses of rainfed agriculture and as such it is highly dependent on soil moisture
- Thus adequate estimates of soil moisture are critical for crop management and planning purposes
- Stakeholders in agriculture are in need of a reliable product describing current soil moisture as a drought indicator
- Several initiatives to estimate SM are in place, but they are unrelated and based on different approaches



JASMIN Objectives

- Bring together a community that so far has been working independently,
- Document methods and assess strengths and weaknesses of the different soil moisture estimates,
- Explore ways of harmonizing those estimates into a consistent product that can be easier to interpret than the individual components.

Participating groups

- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
- Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE)
- Argentine National Weather Service (SMN)
- Oficina de Riesgo Agropecuario (ORA/Ministry of Agriculture)
- School of Agriculture (UBA)
- Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera (CONICET/UBA)
- University of Maryland – Universidad Nacional del Litoral
- Instituto de Hidrología de Llanuras “Dr. Eduardo J. Usunoff” (UNICEN)
- Instituto de Astronomía y Física del Espacio (CONICET/UBA)



UNIVERSIDAD NACIONAL
DEL LITORAL
SANTA FE ARGENTINA



Approaches used

IN SITU MEASUREMENTS

- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
- Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE)

WATER BUDGETS

- Oficina de Riesgo Agropecuario (ORA/Ministry of Agriculture)
- Facultad de Agronomía-UBA
- Servicio Meteorológico Nacional

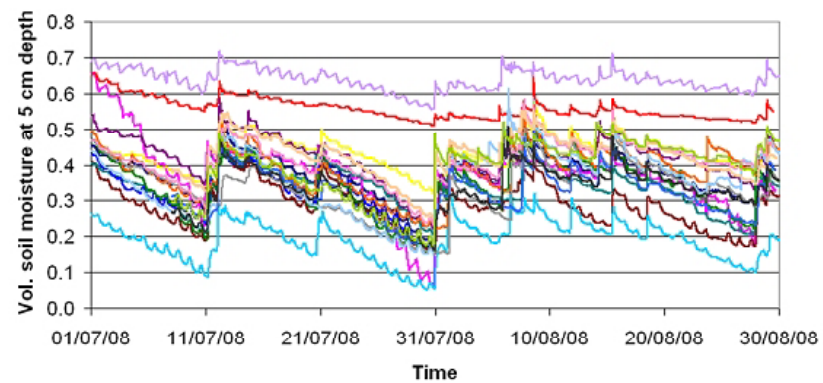
COUPLED AND UNCOUPLED LAND SURFACE MODELS

- Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera
- University of Maryland – Universidad Nacional del Litoral

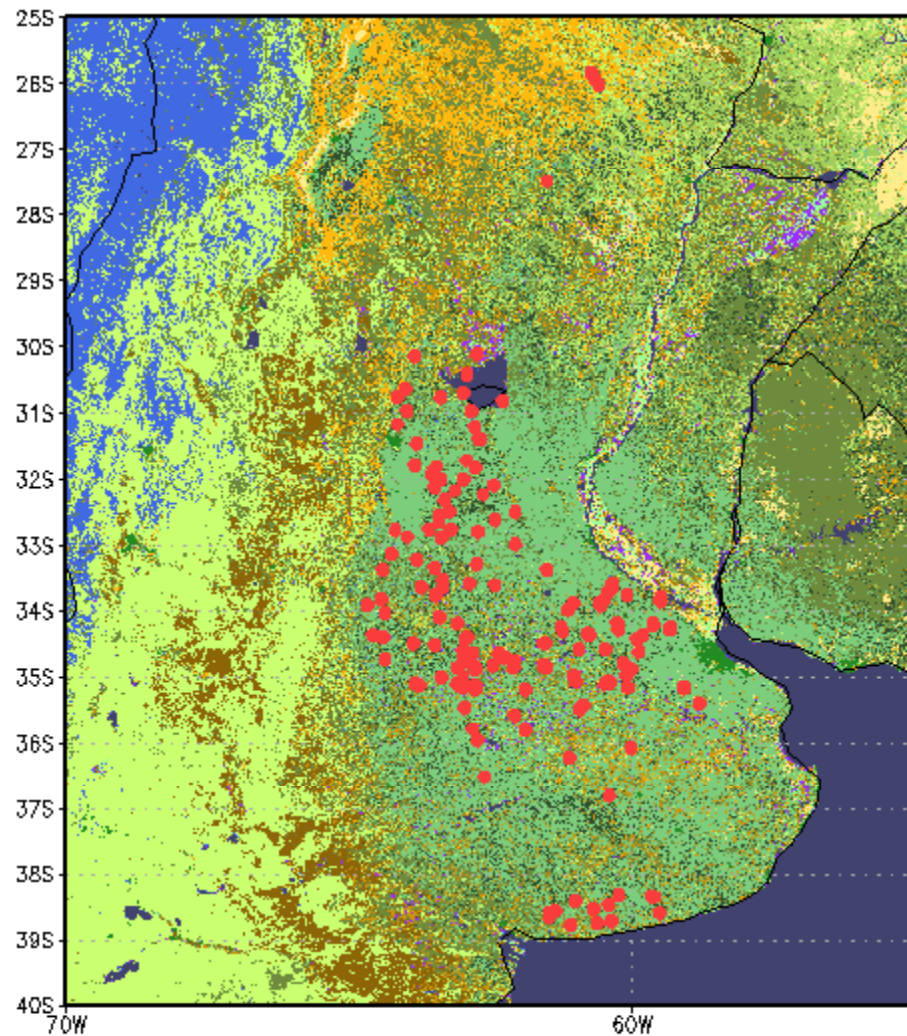
SATELLITE ESTIMATES

- Servicio Meteorológico Nacional
- Instituto de Hidrología de Llanuras “Dr. Eduardo J. Usunoff”
- Instituto de Astronomía y Física del Espacio

Soil moisture observations



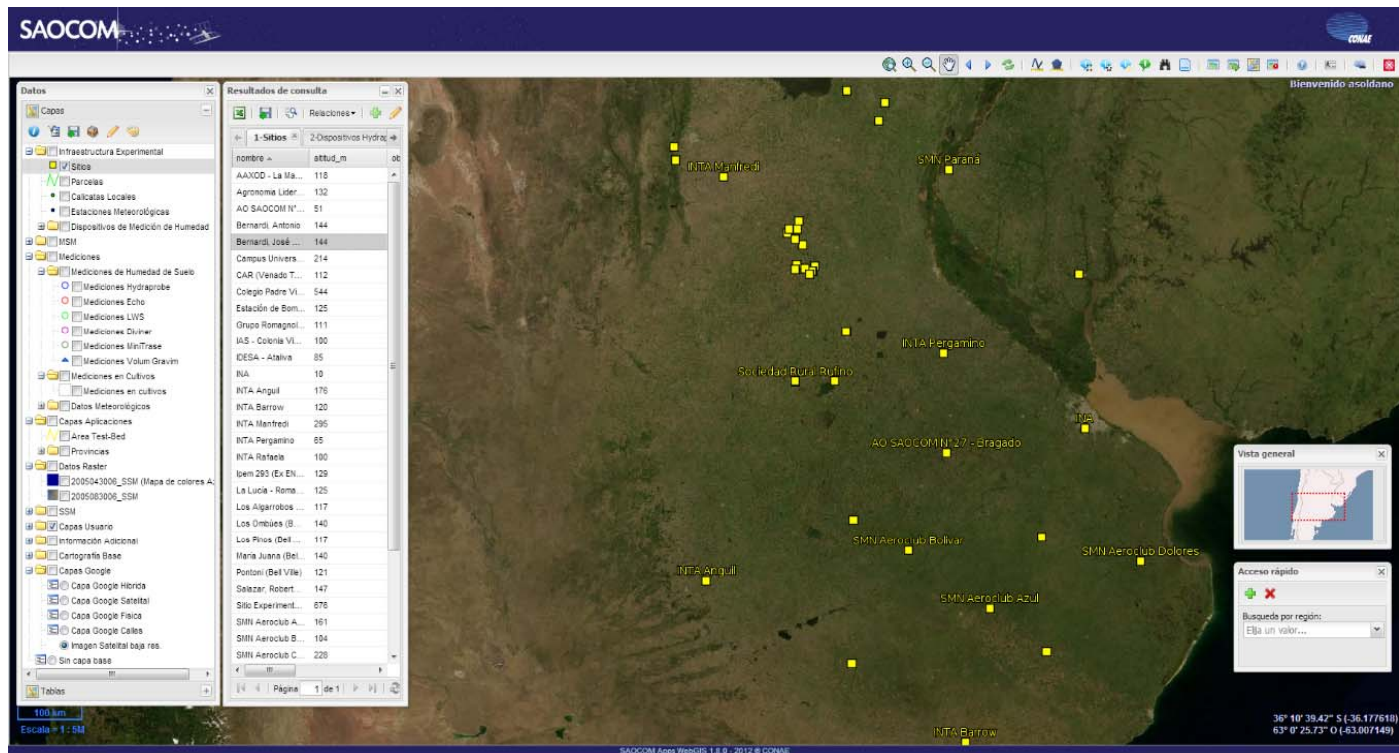
RIAN-INTA Soil moisture observations



- About 450-500 sites,
- Measurements made 'as needed' (related to crop growth)
- Gravimetric method

CONAE: In situ measurements in support of the upcoming SAOCOM Mission

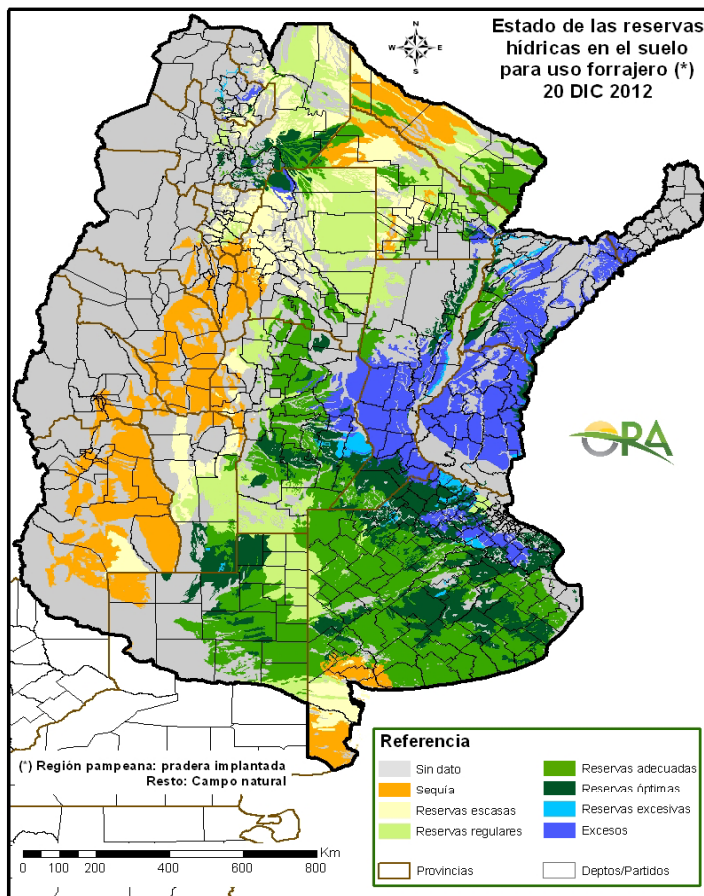
34 automatic stations using Hydra Probe II sensors



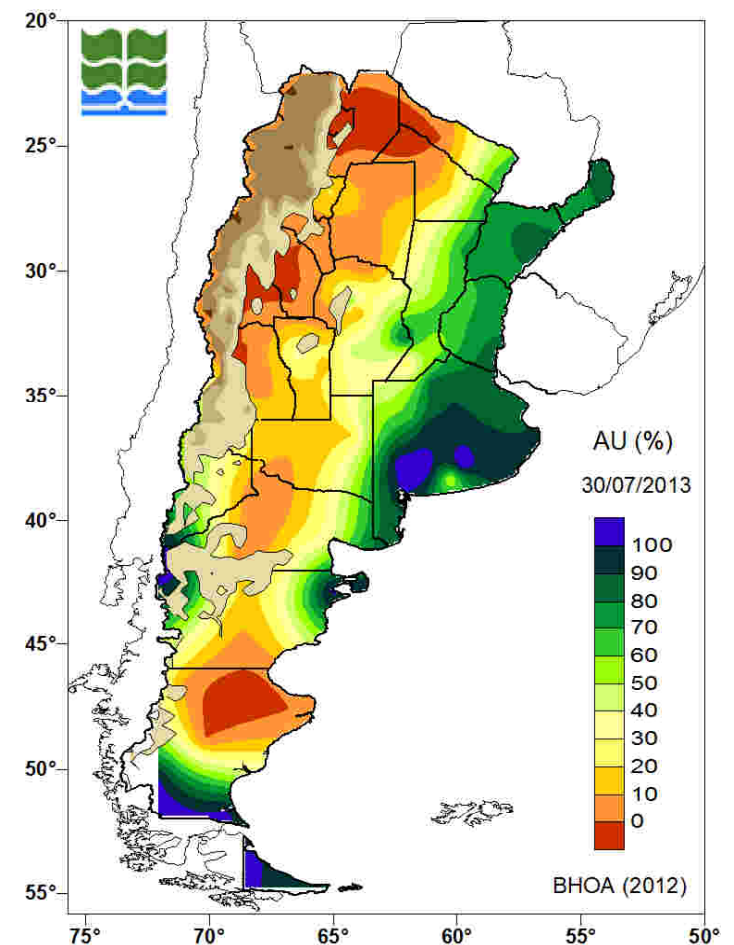
Water balance estimates

$$nZr \frac{dS}{dt} = I(S,t) - L(S) - T(S) - E(S)$$

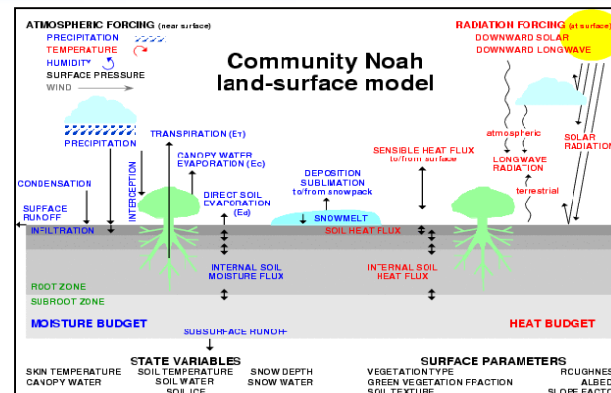
ORA



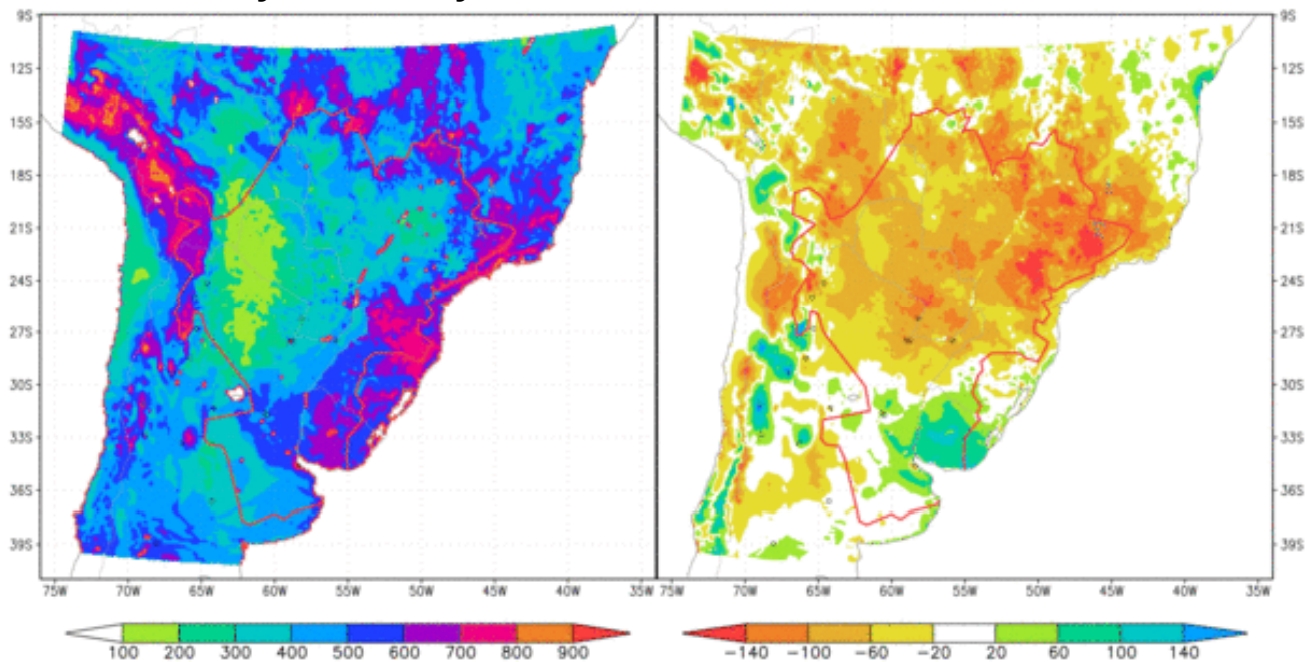
Catedra de Climatología y
Fenología Agrícolas



Coupled atmosphere-land surface model estimates

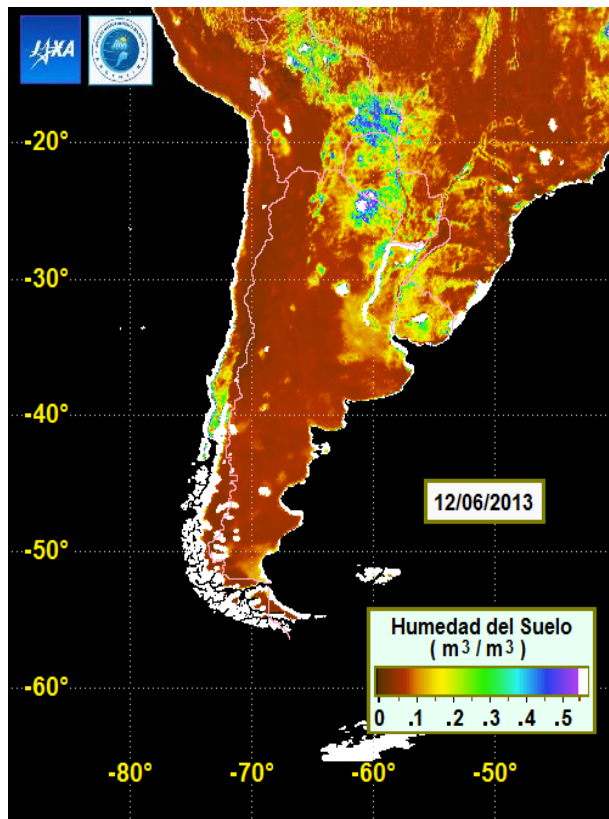


University of Maryland / Universidad Nac. del Litoral

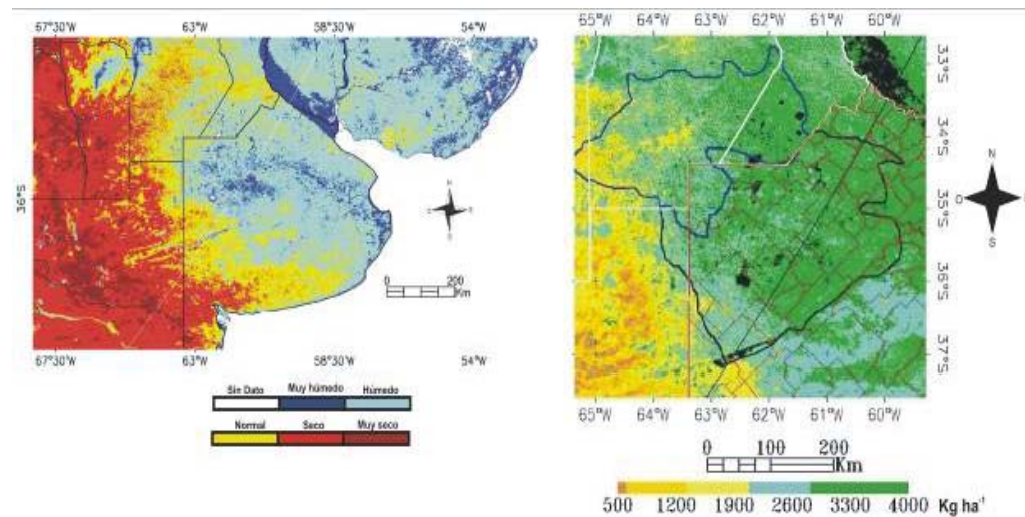


Satellite Estimates of Soil Moisture

SMN



Instituto de Hidrología de Llanuras



Product documentation

NOMBRE DEL PRODUCTO	BHOA (Balance Hidrológico Operativo para el Agro)	SISTEMA DE MONITOREO Y ALERTA TEMPRANA DEL ESTADO HÍDRICO DE LOS CULTIVOS	BALANCE OPERATIVO DEL SMN	PRODUCTOS DE SUELO RUTINARIOS DE UMD-UNL	GLOBAL LAND DATA ASSIMILATION SYSTEM	PRODUCTO SM	ÍNDICE DE ESTRÉS HÍDRICO	HUMEDAD DEL SUELO . INDICES DE VEGETACIÓN: NDVI Y EVI
INSTITUCIÓN	FACULTAD DE AGRONOMÍA UBA	OFICINA DE RIESGO AGROPECUARIO- MINISTERIO DE AGRICULTURA GANADERÍA Y PESCA DE LA NACIÓN	SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL	UNIVERSIDAD DE MARYLAND Y UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL	CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL MAR Y LA ATMÓSFEERA (CIMA)- DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ATMÓSFERA Y LOS OCEANOS (DCAO)	IAFE INSTITUTO DE ASTROFÍSICA Y FÍSICA DEL ESPACIO	INSTITUTO DE HIDROLOGÍA DE LLANURA	SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL
TIPO	BALANCE HÍDRICO	BALANCE HÍDRICO	BALANCE HÍDRICO	MODELO DE SUELO ACOPLADO CON MODELO ATMOSFÉRICO	BALANCE HÍDRICO, MODELOS DE SUELO	SATELITAL	SATELITAL	SATELITAL

Template

Product name

Organization

Type of estimate

Period

Output variables

Domain

Time scale

Spatial resolution

Input data (if applicable)

Output format

Strengths

Weaknesses

Users

Contact person

Product documentation

SISTEMA DE MONITOREO Y ALERTA TEMPRANA DEL ESTADO HÍDRICO DE LOS CULTIVOS

OFICINA DE RIESGO AGROPECUARIO
MINISTERIO DE AGRICULTURA GANADERÍA Y PESCA DE LA NACIÓN

Basualdo, Adriana - adriana.basualdo@libertel.com.ar / Occhipuzzi, Sandra - socchi@minsa.gov.ar

TIPO DE ESTIMACIÓN	BALANCE HÍDRICO
DOMINIO	ARGENTINA (MENOS PATAGONIA) EN ESCALA 1:500000, REGIÓN PAMPEANA Y CHACO 1:100000
PERIODO	1970-2013
VARIABLES DE SALIDA	CONTENIDO DE AGUA EN EL SUELO EN mm, EXCESOS HÍDRICOS, ESCURRIMIENTO
RESOLUCIÓN ESPACIAL	POR UNIDAD DE SUELO (FUNCIÓN DE LA ESCALA DE SUELO DISPONIBLE)
RESOLUCIÓN TEMPORAL	PASO DIARIO

1. OBJETIVO

El contenido de agua en el suelo es un parámetro del que se infiere un diagnóstico del estado presente de la vegetación. El desarrollo de un balance hídrico operativo, que tenga en cuenta las variables atmosféricas, el tipo de suelo y determinada cobertura vegetal, se ha diseñado para permitir el monitoreo permanente de la situación hídrica de la producción agropecuaria a lo largo del año o la campaña agrícola.

El objetivo principal es modelar adecuadamente el contenido de humedad en la capa de la superficie del terreno, hasta donde tienen actividad normalmente la mayor proporción de los sistemas de raíces de las pasturas naturales, implantadas y los cultivos. Los resultados deberán tener una presentación de fácil interpretación, que permita su comparación con los valores normales para cada momento de la campaña.

2. METODOLOGIA

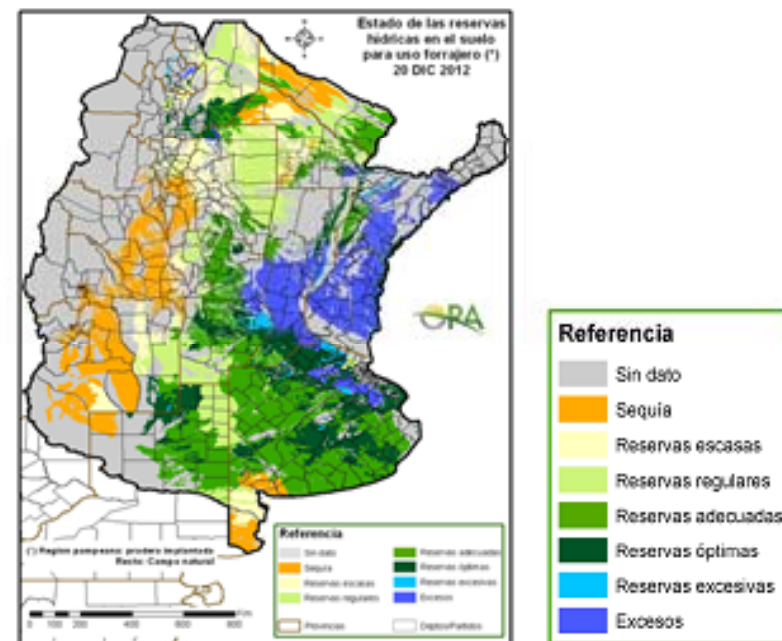
La metodología relaciona básicamente con el balance hídrico desarrollado por los Ing. Agr. J. A. Forte Lay y J. J. Burgos, al cual se le ha incorporado la evapotranspiración de la cobertura vegetal de acuerdo a la metodología propuesta por la FAO (1998). Además, se han incorporado términos de escurrimiento superficial y percolación profunda, y la posibilidad de retención

3. PRODUCTO

El producto se ha validado comparando los valores diarios estimados durante el período 01/01/12 al 30/04/12 con mediciones de humedad en el suelo realizadas con sondas a diferentes profundidades en la localidad de Los Toldos, provincia de Buenos Aires. Los valores puntuales estimados por el método mostraron un coeficiente de correlación con los valores medidos de $R=0.94$.

Actualmente se trabaja en la validación del método mediante la comparación con mediciones de sondas en nueve localidades de la región pampeana, con muy diversas características climáticas y de suelos.

Se espera que este producto sea utilizado para el diagnóstico del estado de los cultivos o de las pasturas para consumo del ganado, para la evaluación temprana de pérdidas productivas, determinación de niveles de riesgo de sequía o excesos hídricos, declaración de emergencia agropecuaria, desarrollo de seguros índice, y otras aplicaciones.



Summary

The JASMIN Project consists of four stages:

1. (completed) a documentation of the different products and methods, which include observational networks, empirical balances, land surface and hydrologic models (coupled and uncoupled) and satellite estimates.
2. development of a database with common protocols for an assessment of the products
3. assess ways of integrating the information from the different sources.
4. dissemination of the combined products to the users' community.



Thanks!



13-Dic-2013

- Evaluar en conjunto la documentación de los diferentes productos y métodos (observacionales, balances, modelos, satelitales) que se ha logrado. Considerar la posibilidad (y la forma) de incorporar esta info al blog del proyecto.
- Presentación de los tres pasos siguientes previstos:
 - Desarrollo de una base de datos con protocolos comunes para la evaluación de los productos
 - Evaluar maneras de integrar la información de diferentes fuentes
 - Comunicación de los productos combinados a los usuariosAclarar y acordar acciones específicas para cada uno de los pasos. Se desarrollarán en forma consecutiva o simultánea?
- Acordar acciones para el futuro próximo, adjudicar tareas, acordar fechas objetivo para cada actividad, reuniones y/o talleres previstos.