



JASMIN

Una documentación de los distintos productos
y métodos empleados actualmente para
estimar la humedad del suelo



JASMIN: Joint Assessment of Soil Moisture Indicators, JASMIN, for southeastern South America / Adriana Basualdo ; Hugo Berbery; Cecilia Hidalgo; editado por Adriana Basualdo; Hugo Berbery; Cecilia Hidalgo. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Editorial Facultad de Agronomía, 2017.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-3738-11-1

1. Humedad del Suelo. I. Berbery, Hugo. II. Hidalgo, Cecilia. III. Basualdo, Adriana, ed. IV. Berbery, Hugo, ed. V. Hidalgo, Cecilia, ed. VI. Título. CDD 624.1517

Coordinadores:

Adriana Basualdo; E. Hugo Berbery

Participantes:

Alvaro Soldano; Carolina Gonzalez Morinigo; Celeste Saulo;
Cintia Bruscantini; Danilo Dadamia; Dirceu Herdies;
Federico Claus; Federico Bert; Francisco Grings;
Gloria Cristina Pujol; Haydee Karszenbaum; Joao Mattos;
Laura Frulla; Leandro Sgroi; Lorena Ferreira;
M. Elena Fernández Long; Maria Eugenia Dillon; Mauro Holzman;
Max Pasten; Omar Müller; Pablo Spennemann;
Raúl Rivas; Roberto De Ruyver; Sandra Occhiuzzi; Silvina Righetti

JASMIN es parte del proyecto

IAI CRN-3035 - Servicios Climáticos

Investigadora Principal: Dra. Cecilia Hidalgo

Enero, 2017

Fotografía de tapa: Analía Novak

Como citar este texto:

Basualdo, A., E. H. Berbery, C. Hidalgo, D. Dadamia, A. Soldano, R. De Ruyver, F. Bert, M. E. Fernández Long, C. Bruscantini, S. Cañas, F. Claus, M. E. Dillon, L. Ferreira, L. Frulla, C. Gonzalez Morinigo, Y. García Skabar, F. Grings, D. Herdies, M. Holzman, H. Karszenbaum, J. Mattos, O. V. Müller, S. Occhiuzzi, M. Pasten, G. C. Pujol, S. Righetti, R. Rivas, C. Saulo, L. Sgroi, P. Spennemann, 2016: El proyecto "JASMIN", Joint Assessment of Soil Moisture Indicators (JASMIN) for southeastern South America (Valoración conjunta de indicadores de humedad del suelo para la región sudeste de Sudamérica).

JASMIN

Joint Assessment of Soil Moisture Indicators
(JASMIN) for southeastern South America.

Valoración conjunta de indicadores de humedad
del suelo para la región sudeste de Sudamérica

Una documentación
de los distintos productos
y métodos empleados actualmente
para estimar la humedad del suelo



FACULTAD DE AGRONOMÍA
Universidad de Buenos Aires

DECANO

Ing. Agr. Dr. Rodolfo A. Golluscio

VICE DECANO

Ing. Agr. Dra. Marcela E. Gally

SECRETARÍAS

ACADÉMICA

Ing. Agr. Adriana M. Rodríguez

INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

Dra. Adriana Kantolic

ASUNTOS ESTUDIANTILES Y

BIENESTAR DE LA COMUNIDAD

Ing. Agr. M.Sc. Alejandra Gil

DESARROLLO Y RELACIONES INSTITUCIONALES

Ing. Agr. M.Sc. Dr. Gustavo Schrauf

EXTENSIÓN

Ing. Agr. Dra. Patricia B. Durand

SUPERVISIÓN ADMINISTRATIVA

Ing. Agr. Guillermo Hanickel

ASUNTOS LEGALES

Abog. Mariana Guissarri Espin

EDITORIAL FACULTAD DE AGRONOMÍA

Director

ING. AGR. ANTONIO J. PASCALE

PRIMERA EDICIÓN - Enero 2017

Queda hecho el depósito que marca la ley 11.743

Reservados todos los derechos.

Prohibida la reproducción o uso tanto en español o en cualquier otro idioma,
en todo o en parte por ningún medio mecánico o electrónico, para uso
público o privado, sin la previa autorización por los autores.

Copyright © 2016 - ISBN 978-987-3738-11-1

ISBN 978-987-3738-11-1



Impreso en la Argentina - Printed in Argentine

EDITORIAL FACULTAD DE AGRONOMÍA

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

Avda. San Martín 4453 - (1417) Buenos Aires - Argentina

e-mail:efa@agro.uba.ar / www.agro.uba.ar

Indice

El desafío de proveer “servicios climáticos” en el Sudeste de Sudamérica (SESA).....	7
Presentación de JASMIN.....	11
Parte 1 - Mediciones <i>in situ</i>	15
Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE).....	17
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria	25
Parte 2-Balances Hídricos.....	27
Oficina de Riesgo Agropecuario.	
Ministerio de Agroindustria.....	29
Cátedra de Climatología y Fenología Agrícolas.	
Facultad de Agronomía-UBA	35
Departamento de Investigación, Posgrado y Extensión,	
División de Meteorología, Facultad Politécnica.	
Universidad Nacional de Asunción (FPUNA)	41
Parte 3 - Modelos de superficie del suelo:	
no acoplados y acoplados	45
Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera.....	47
University of Maryland – Universidad Nacional del Litoral	51
Servicio Meteorológico Nacional – Argentina.....	57
Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – Brasil	63

Presentación

Parte 4 - Estimaciones Satelitales	67
Servicio Meteorológico Nacional.....	69
Instituto de Hidrología de Llanuras “Dr. Eduardo J. Usunoff” ..	75
Instituto de Astronomía y Física del Espacio	79
Glosario.....	85
Siglas y links de las instituciones participantes.....	87

HRLDAS **(High Resolution Land** **Data Assimilation System)**

Silvina Andrea Righetti
srighetti@smn.gov.ar
Yanina García Skabar
yanina@smn.gov.ar

TIPO DE ESTIMACIÓN	Modelado de humedad en el suelo con el modelo NOAH desacoplado
DOMINIO	Argentina (20°S a 45°S – 85°O a 40°O)
PERIODO	Enero 2012 a agosto 2015
VARIABLES DE SALIDA	38 variables. Entre ellas: humedad en el suelo (m ³ /m ³) y temperatura (K) en 4 capas, evapotranspiración, flujos de calor sensible, latente y en el suelo en superficie, etc.
PROFUNDIDAD / CAPAS	2m; (0-10cm, 10-40cm, 40-100cm y 100-200cm)
RESOLUCIÓN ESPACIAL	10 km
RESOLUCIÓN TEMPORAL	6 h
FORTALEZAS	Alta resolución espacial y temporal

LIMITACIONES	Utiliza estimaciones de precipitación a partir de imágenes satelitales
USUARIOS	Departamento de Agrometeorología, SMN

1. OBJETIVO

El objetivo es generar un producto operativo que permita realizar un monitoreo del contenido de humedad en el suelo en la Argentina con una resolución temporal de 6 hs y espacial de 10 km. Este tipo de monitoreo resulta de particular interés para el Departamento de Agrometeorología del Servicio Meteorológico Nacional. También será una fuente de información para la validación de los algoritmos utilizados por la misión SAOCOM.

2. METODOLOGÍA

El Sistema de Asimilación de Datos de Superficie en Alta Resolución (HRLDAS, de sus siglas en inglés) fue desarrollado por el National Center for Atmospheric Research (NCAR) para abordar el problema de la inicialización del estado del suelo en los modelos regionales de pronóstico del tiempo (*Chen et al.*, 2007). El sistema HRLDAS se encarga de correr el modelo de superficie Noah LSM (*Chen y Dudhia*, 2001) y se desarrolló para ser utilizado junto con el modelo de pronóstico WRF de modo desacoplado. El modelo Noah LSM está basado en el acoplamiento de la evaporación potencial de Penman con variación diurna propuesta por *Mahrt y Ek* (1984), el modelo multicapa de *Mahrt y Pan* (1984) y el modelo primitivo de canopia de *Pan y Mahrt* (1987). Fue extendido en el año 1996 por *Chen et al.* quienes incluyeron una simplificada aproximación de la resistencia de la canopia propuesta por *Noilhan y Planton* (1989) y *Jacquemin y Noilhan* (1990), y también *Koren et al.* (1999) quienes incluyeron la física de los suelos congelados.

La profundidad total del suelo es de 2m y es comúnmente dividido en 4 capas: 0-10cm, 10-40cm, 40-100cm y 100-200cm. La profundidad de raíces de la vegetación varía como función del tipo y uso de suelo en los primeros 1.5m de suelo. Las variaciones estacionales en la fracción de vegetación verde están basadas en una climatología de 5 años, con una resolución espacial de 0.15°, obtenida a partir del índice NDVI estimado mediante información satelital del sensor AVHRR (*Gutman e Ignatov*, 1998).

Para correr el HRLDAS se requiere cumplimentar los siguientes pasos:

a) Adquirir la información cruda para la inicialización y el forzando del modelo

En la siguiente tabla se enumeran los campos que se requieren para inicializar y forzar el modelo, como así también las fuentes de información utilizadas para las corridas realizadas:

Variable		Fuente de información
INICIALIZACIÓN	Temperatura del suelo (varios niveles)	Reanálisis del Climate Forecast System Reanalysis (CFSR)
	Humedad del suelo (varios niveles)	
	Contenido de agua de la canopia	
	Temperatura en el superficie	Resolución espacial: 0,5° x 0,5° Resolución temporal: 6 h
	Agua equivalente a una profundidad de nieve acumulada	
FORZADO	Temperatura del aire cerca de superficie	Análisis del modelo Global Forecast System (GFS)
	Elevación del terreno del modelo	
	Relación de mezcla cerca del superficie	
	Viento zonal y meridional cerca de superficie	Resolución espacial: 0,5° x 0,5° Resolución temporal: 6 h
	Presión de superficie	
	Tasa de precipitación	TRMM 3B42_V7
	Radiación de OC entrante a la superficie	Pronóstico a 3 h del modelo Global Forecast System (GFS) Resolución espacial: 0,5° x 0,5° Resolución temporal: 6 h
	Radiación de OL entrante a la superficie	

b) Extraer y organizar la información cruda para la inicialización y el forzado del modelo

El modelo requiere que cada variable se encuentre en un archivo individual en formato GRIB o GRIB2.

c) Setear la configuración de la retícula del modelo

Esto se realiza con el WRF Preprocessing System (WPS) del modelo regional WRF. Mediante su utilización se fija la resolución espacial y el tipo de proyección, entre otros. En la siguiente tabla se presenta las variables que toma el modelo de los archivos wrfinput_d01 y geo_em.d01.nc generados con el WPS.

Variables		Fuente de información
CAMPOS PARAMÉTRICOS	Latitud	
	Longitud	
	Categoría de vegetación	USGS, 30 arc-seg (AVHRR)
	Categoría de suelo	USGS, 30 arc-seg
	Fracción de vegetaciónverde	Climatología de 5 años, 0,15°, obtenida a partir del índice NDVI estimado mediante información satelital del sensor AVHRR
	Temperatura en el suelo invariante con el tiempo	

La resolución espacial seleccionada fue de 10 km y la temporal de 6 h. El tipo de Proyección seleccionada fue Lambert Conformal y el período con el que se cuenta información actualmente es del 1 de enero de 2012 al 31 de agosto de 2015.

d) Realizar la interpolación espacial y temporal de los datos para la inicialización y el forzado

Esto lo realiza el sistema HRLDAS.

e) Correr el Noah LSM

3. PRODUCTO

Se cuenta con campos de contenido de humedad en el suelo en la Argentina para las 4 capas disponibles, con una resolución temporal de 6 h y espacial de 10 km, en proyección Lambert. Actualmente se encuentra en estado experimental y se irá ajustando su calidad en función de los requerimientos y de las evaluaciones realizadas al producto.

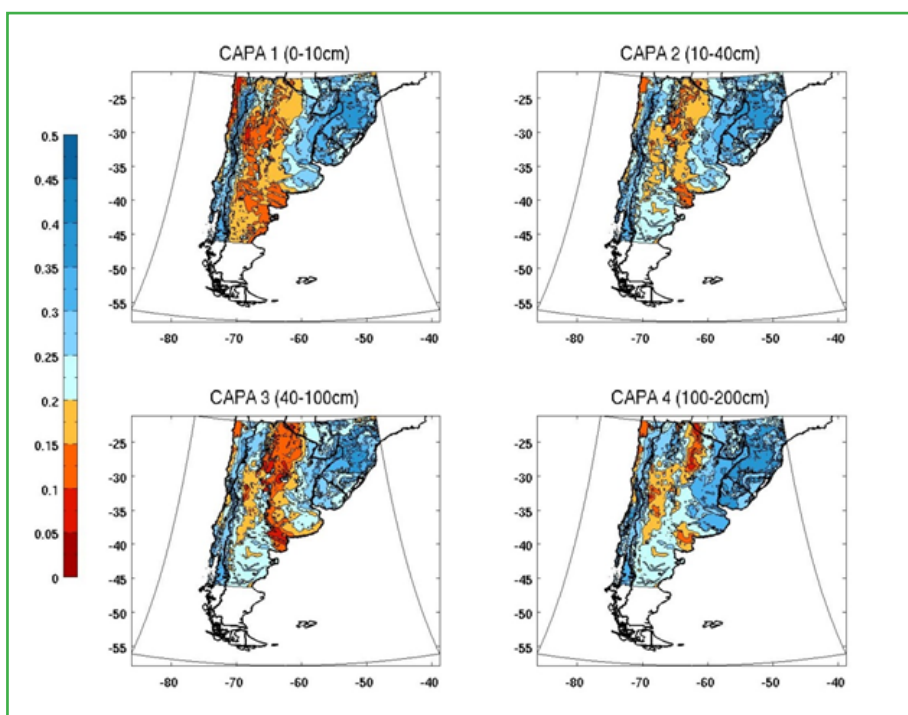


Figura 1: Contenido de humedad en el suelo en m³/m³ para las 4 capas del modelo NOAH.

4. REFERENCIAS

Chen F., K. Mitchell, J. Schaake, Y. Xue, H. Pan, V. Koren, Q. Duan, M. Ek, A. Betts, 1996: Modeling of land-surface evaporation by four schemes and comparison with FIFE observations. *J. Geophys. Res.*, 101, 7251–7268.

Chen F. and J. Dudhia, 2001: Coupling an advanced land surface-hydrology model with the Penn State-NCAR MM5 modeling system. Part I: Model implementation and sensitivity. *Mon. Wea. Rev.*, 129, 569–585.

Chen, F., K.W. Manning, M. A. LeMone, S.B. Trier, J.G. Alfieri, R. Roberts, M. Tewari, D. Niyogi, T. W. Horst, S.P. Oncley, J.B. Basara, and P.D. Blanken, 2007: Description and Evaluation of the Characteristics of the NCAR High-Resolution Land Data Assimilation System. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, 46, 694–713.

Gutman, G., and A. Ignatov, 1998: The derivation of green vegetation fraction from NOAA/AVHRR data for use in numerical weather prediction models. *Int. J. Remote Sens.*, 19, 1533–1543.

Jacquemin, B., and J. Noilhan, 1990: Sensitivity study and validation of a land surface parameterization using the HAPEXMOBILHY data set. *Bound.-Layer Meteor.*, 52, 93–134.

Koren, V., J. Schaake, K. Mitchell, Q.-Y. Duan, and F. Chen, 1999: A parameterization of snowpack and frozen ground intended for NCEP weather and climate models. *J. Geophys. Res.*, 104, 19 569–19 585.

Mahrt, L., and K. Ek, 1984: The influence of atmospheric stability on potential evaporation. *J. Climate Appl. Meteor.*, 23, 222–234.

Mahrt and H. L. Pan, 1984: A two-layer model of soil hydrology. *Bound.-Layer Meteor.*, 29, 1–20.

Noilhan, J., and S. Planton, 1989: A simple parameterization of land surface processes for meteorological models. *Mon. Wea. Rev.*, 117, 536–549.

Pan, H.-L., and L. Mahrt, 1987: Interaction between soil hydrology and boundary-layer development. *Bound.-Layer Meteor.*, 38, 185–202.