



Infraestructura de Datos Espaciales  
Comisión Nacional de Actividades Espaciales

SAOCOM

## **Visor de series temporales de la humedad en el perfil de suelo**

visor de series temporales (VST)

Manual de usuario

Autores: Homero Lozza  
Pablo Thomas

Fecha: 2023-05-27

Edición: e01

Código: CONAE\_MOD\_MHS\_DSS\_VST\_ManualUsuarios\_e01



	NOMBRE	DEPENDENCIA	FECHA
AUTORES	Homero Lozza	SgAyP - GOT	2023-05-27
	Pablo Thomas	GGT	2023-05-27
REVISADO			
APROBADO			

EDICIÓN	FECHA	CAMBIOS REALIZADOS

DOCUMENTOS APLICABLES		
Nº	CÓDIGO	TÍTULO
DA1	SAO-USS-DD-00021-A	Software Design Document SAS DSS batch

DOCUMENTOS DE REFERENCIA		
Nº	CÓDIGO	TÍTULO
DR1	SAO-GRS-PT-00002-D	Ground Segment Product Tree
DR2	SAO-SYS-LI-00001-B	SAOCOM Mission Glossary of Terms and Acronyms

## Índice

<b>1. Sobre el documento</b>	<b>4</b>
1.1. Objetivo . . . . .	4
1.2. Alcance . . . . .	4
1.3. Lista de acrónimos y abreviaturas . . . . .	4
<b>2. Introducción</b>	<b>4</b>
<b>3. Obtención de los datos para el VST</b>	<b>5</b>
3.1. Limitaciones del algoritmo y/o servicio . . . . .	5
<b>4. Resultados</b>	<b>5</b>
<b>5. Validación del servicio</b>	<b>7</b>
<b>6. Descripción del servicio</b>	<b>7</b>
6.1. Nombre del archivo . . . . .	7
6.2. Formato del servicio VST . . . . .	7
6.3. Características del servicio . . . . .	7
6.3.1. Rango . . . . .	8
6.3.2. Proyección . . . . .	8
6.3.3. Resolución espacial . . . . .	8
6.3.4. Resolución temporal . . . . .	8
6.4. Política de datos . . . . .	8
6.5. Acceso . . . . .	8
6.6. Contacto . . . . .	8
6.7. Metadatos . . . . .	9
<b>Referencias</b>	<b>9</b>

## 1. Sobre el documento

### 1.1. Objetivo

El presente documento describe al visor de series temporales para la humedad en el perfil de suelo. Su objetivo es representar la evolución temporal de los valores locales del contenido volumétrico de agua en el suelo para diferentes profundidades. Estas estimaciones son generadas por la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) pertenecen a la familia de productos de alto nivel derivados de la misión SAOCOM.

### 1.2. Alcance

Este documento está destinado a la comunidad técnico-científica y público en general.

### 1.3. Lista de acrónimos y abreviaturas

CONAE	Comisión Nacional de Actividades Espaciales
GGT	Gerencia de Gestión Tecnológica
GOT	Gerencia de Observación de la Tierra
HS	humedad de suelo
MSM	mapa de humedad del perfil de suelo integrado hasta 50cm
ROI	región de interés
SAOCOM	Satélite de Observación con Microondas
SAR	synthetic aperture radar
SgAyP	Subgerencia de Aplicaciones y Productos
SIG	Sistema de Información Geográfico
VST	visor de series temporales
WMS	Servicio Web de Mapas
ZH	zona homogénea

## 2. Introducción

La humedad de suelo (HS) es una variable fundamental para la modelación y el análisis meteorológico, hidrológico y agronómico. Asimismo, sus estimaciones permiten la elección de aquellos tratamientos que mejor se adecúan a los diferentes cultivos implantados. Sin embargo, la HS es una magnitud de difícil medición ya que presenta alta variabilidad espacial y temporal. Para responder a estas necesidades de información, la Misión SAOCOM [1] desarrolló y, actualmente, publica diferentes productos que estiman la HS basados en los datos synthetic aperture radar (SAR) en banda-L capturados desde las plataformas satelitales SAOCOM 1A y 1B. Estos resultados se distribuyen a través de los Catálogos SAOCOM y los GEOServicios ofrecidos por la CONAE. Particularmente, estos últimos habilitan tres vías para acceder a los mapas de humedad del perfil de suelo integrado hasta 50cm (MSM) [2]: i) El GEOCatálogo de Metadatos [3] permite a un usuario avanzado buscar y descargar dichos mapas en formato GeoTiff para su posterior procesamiento local con Sistema de Información Geográfico (SIG); ii) Los servicios Servicio Web de Mapas (WMS) [4] reducen el movimiento de datos con el acceso acotado a la región de interés (ROI) y los conflictos entre productos asegurando la lectura de la mejor versión disponible; iii) El GEOPortal [5] permite a un

usuario no experto conocer los valores de HS mediante un simple navegador de Internet. Finalmente, en todos estos casos, se termina desplegando un mapa con los valores de HS estimados sobre la Región Pampeana para la fecha elegida la cual se ubica junto al nombre del producto. Estos mapas representan la HS promedio dentro de los primeros 50cm del perfil. Aquí, recordamos que la HS recuperada desde las plataformas SAOCOM corresponde a una profundidad nominal de 5cm. Para estimar diariamente la HS en toda la profundidad radicular se combinaron las observaciones SAOCOM con modelos de cultivos que simulan el crecimiento de las plantas y las interacciones con el suelo modelado por capas apiladas. En concreto, a través de los diferentes canales se muestran mapas que codifican con colores los valores de HS promedio en los primeros 50cm a la medianoche de la fecha consignada.

Sin embargo, las salidas de los modelos de cultivos informan los valores de numerosas variables de estado, como el contenido de agua en cada capa hasta los 2m de profundidad. El promedio ponderado de las primeras 5 capas se tomó para el producto MSM pero, en total, se cuenta con 10 capas donde el valor para cada profundidad puede seguirse diariamente. El visor de series temporales (VST) de humedad en el perfil de suelo busca facilitar la publicación de los valores disponibles de HS a diferentes profundidades. Ciertamente, las series temporales de HS trazadas por el VST complementan la lectura de, por ejemplo, el GEOPortal. En el primer caso, se observa la evolución de la HS por capas según el eje tiempo para una localidad o zona homogénea (ZH). En el segundo, se aprecian los cambios en el plano espacial a una profundidad media. En la sección siguiente se describen las características principales del VST. Se busca que este servicio ayude a los tomadores de decisiones a través de un mejor conocimiento de la HS.

### 3. Obtención de los datos para el VST

El VST proporciona una vista de las estimaciones de HS dentro de la ROI que cubre cinco provincias argentinas: Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos, La Pampa y Santa Fe. Los valores se expresan como porcentaje en unidades de  $m^3/m^3$  y se codifican por colores en intervalos iguales. Los valores de HS se extraen de las salidas de los modelos de cultivos que también conducen a los MSM y otros productos derivados. Las simulaciones se ejecutan con un paso diario y proporcionan estimaciones diarias del perfil de humedad del suelo para varias regiones consideradas homogéneas. Para más detalles sobre la metodología aplicada para generar las estimaciones de HS y las consideraciones sobre los datos de entrada a los modelos se puede consultar el documento [2].

#### 3.1. Limitaciones del algoritmo y/o servicio

Los modelos de cultivos son modelos determinísticos que simulan los procesos fundamentales que ocurren en el suelo, la planta y la atmósfera. Sus predicciones acarrearán la escala de los datos de entrada. Lotes muy próximos podrían dar resultados equivalentes, compatible con el mejor detalle de las cartas de suelo de base.

## 4. Resultados

La figura 1 presenta el contenido del micro sitio Web correspondiente al VST. Los usuarios pueden acceder al servicio directamente a través de [https://catalogos5.conae.gov.ar/humedad\\_serie](https://catalogos5.conae.gov.ar/humedad_serie) o a través del enlace en el GEOPortal. Una vez ingresados, deben elegir el intervalo de fechas entre las cuales consultarán por la HS. Además, podrán optar por proyectar los resultados con pasos de tiempo de 1 a 7 días, o calcular estadísticos (valores mínimos, máximos o promedios) sobre agrupamientos quincenales o

mensuales. Al presionar el botón "Consular", se despliega una figura al pie de la página. Cada fila representa una capa de suelo desde la superficie hasta los 2m de profundidad y cada columna una fecha o agrupamiento. A cada celda se le asocia un rango de humedad definido en la paleta de colores.

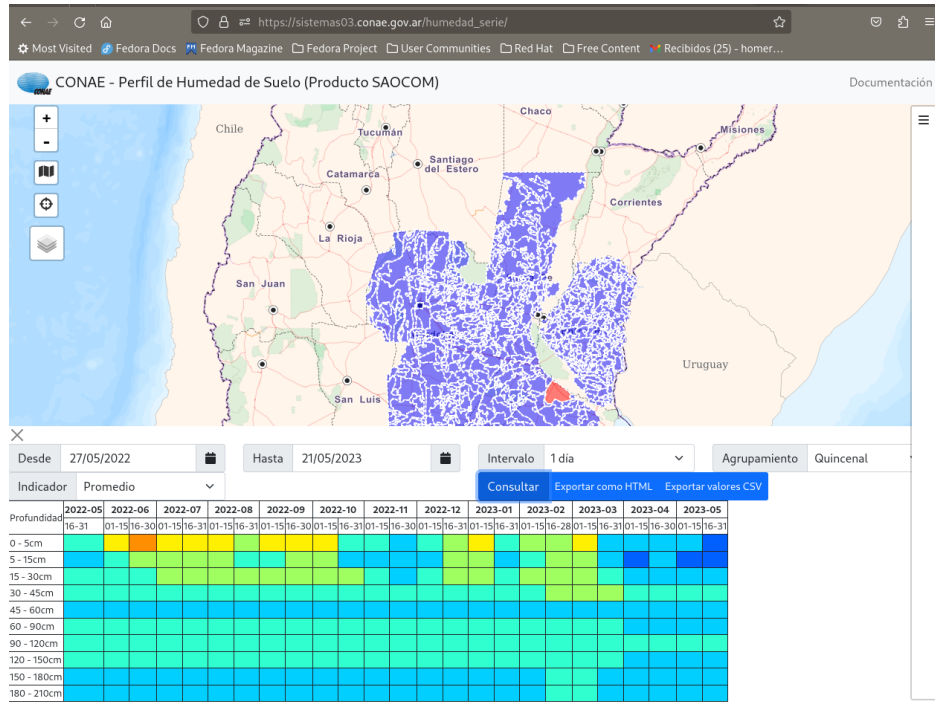


Figura 1: Ejemplo de la visualización de la evolución de la HS dentro del micro sitio según las preferencias de los usuarios para la elección de fechas e intervalos de representación.

La figura 1 ilustra la evolución de los promedios quincenales de la HS para cada capa de suelo entre mayo de 2022 y mayo de 2023 en la localidad de Ramallo. Los tonos cálidos corresponden a valores bajos de HS mientras que los tonos fríos se asocian con valores altos. En la figura 2 se recuadra el enlace que conduce al VST desde el sitio seleccionado sobre el mapa de humedad desplegado en el GEOPortal.

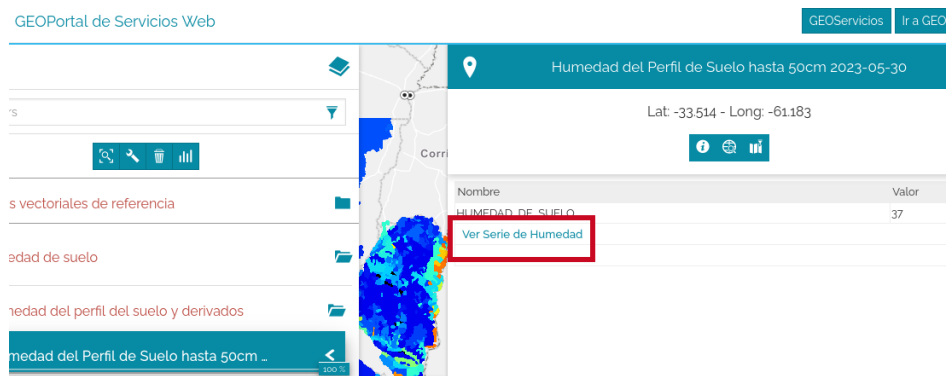


Figura 2: Captura de pantalla correspondiente al enlace que permite consultar la serie temporal de HS del sitio elegido sobre el GEOPortal.

## 5. Validación del servicio

La validación del servicio es indirecta. Se apoya en que los modelos de la familia de productos de alto nivel SAOCOM han sido probados a través de una red de colaboración nacional. Particularmente, los modelos de cultivos se han evaluado contra las observaciones de producción en toda la Región Pampeana [6].

## 6. Descripción del servicio

### 6.1. Nombre del archivo

Si bien el VST consiste en un visor para los datos que se generan diariamente en el marco de los productos de alto nivel derivados de la Misión SAOCOM, para los archivos que tengan una persistencia mayor (como este documento de usuario) se asigna la siguiente nomenclatura.

**CONAE\_MOD\_MHS\_DSS\_VST\_**

**CONAE:** prefijo que llevan todos los productos generados y/o distribuidos por “CONAE”.

**MOD:** se refiere a la **clase** a la que corresponde el producto, en este caso es “modelizaciones complejas”.

**MHS:** se refiere al **tipo de modelo** a partir de cuyos valores se genera el producto, aquí corresponde a “modelos de humedad de suelo”.

**DSS:** se refiere al **nombre del modelo** a partir de cuyos datos se genera el producto.

**VST:** hace referencia al **tipo de producto**, en este caso “visor de series temporales”.

### 6.2. Formato del servicio VST

Plataforma Web que permite visualizar las salidas de los modelos de cultivos subyacentes a la familia de productos de alto nivel de la Misión SAOCOM correspondientes a la HS para diferentes profundidades dentro de la Región Pampeana.

### 6.3. Características del servicio

La tabla 1 resume las características del servicio VST.

Presentación	plataforma Web interactiva
Dominio	Región Pampeana/Argentina
Resolución espacial	área seleccionada por el usuario
Resolución temporal	paso diario
Resultados	humedad del perfil de suelo por capas hasta 2m de profundidad en intervalos de porcentaje en $m^3/m^3$

Tabla 1: Características del servicio de VST ofrecido por CONAE.

### 6.3.1. Rango

Las estimaciones para la HS en porcentaje ( $m^3/m^3$ ) se codifican según una paleta de colores por intervalos iguales de valores.

### 6.3.2. Proyección

El sistema de coordenadas empleado para la ubicación del área de interés del usuario y su conjunto de datos asociados es EPSG:4326.

### 6.3.3. Resolución espacial

El servicio tiene una resolución comparable a los datos de entrada. Esto quiere decir que comparte su resolución con la capa vectorial de suelos de base consumida por los modelos de cultivos con nodos separados por una distancia mínima de 3.5km.

### 6.3.4. Resolución temporal

Los valores de las variables de estado del modelo de cultivo se calculan a paso diario. Los resultados disponibles para el usuario toman el mismo paso de tiempo o se pueden agregar hasta intervalos mensuales ajustando las correspondientes opciones de visualización.

## 6.4. Política de datos

La descarga y/o uso de cualquiera de estos productos SAOCOM de Nivel 2 y Superior SAOCOM implica por consiguiente la aceptación de los presentes Términos y Condiciones de Uso y el reconocimiento y respeto de los derechos de Propiedad Intelectual y de Derecho de Autor de los Productos. Se deberá indicar la siguiente leyenda “Producto SAOCOM® - ©CONAE - año de adquisición. Todos los derechos reservados” en todas las publicaciones, resultados, productos derivados y demás usos que los usuarios les den a dichos Productos.

## 6.5. Acceso

El servicio se disponibiliza a través de un micrositio Web. Permite al usuario desplegar la información de HS según sus preferencias de representación. El acceso al servicio VST mediante un navegador Web es libre y abierto complementando, con igualdad de criterios, la información ofrecida a través del GEOPortal.

Asimismo, los resultados de la consulta pueden ser descargados localmente en formato .csv. En este caso se solicita ingresar al sistema como un usuario registrado y aceptar los términos y condiciones previos a la descarga. Este proceso es equivalente al que se inicia cuando se solicita la descarga del producto MSM desde el GEOCatálogo de Metadatos.

## 6.6. Contacto

Por cualquier consulta relacionada al servicio, su producción, publicación y/o aplicaciones, por favor comunicarse con la Oficina de Atención al Usuario de la CONAE a través de [atencion.usuario@conae.gov.ar](mailto:atencion.usuario@conae.gov.ar).



## 6.7. Metadatos

El servicio VST se disponibiliza a través de su propia plataforma. No se agregan otros metadatos dado que no requiere del canal del GEOCatálogo de Metadatos de la CONAE.

## Referencias

- [1] CONAE, “Misión saocom,” tech. rep., CONAE, 2022. <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/conae/misiones-espaciales/saocom>.
- [2] CONAE, “MSM: Mapa de humedad del perfil de suelo estimado sobre zonas homogéneas,” tech. rep., CONAE, 2022. [https://documentoside.conae.gov.ar/public/docs/mod/mhs/dss/msm/conae\\_mod\\_mhs\\_dss\\_msm\\_20210430.pdf](https://documentoside.conae.gov.ar/public/docs/mod/mhs/dss/msm/conae_mod_mhs_dss_msm_20210430.pdf).
- [3] “Geocatálogo de metadatos.” <https://geocatalogos.conae.gov.ar>.
- [4] “Geoservicios ogc.” <https://catalogos.conae.gov.ar/catalogo/catalogoGeoServiciosOGC.html>.
- [5] “Geoportal.” <https://geoportal.conae.gov.ar>.
- [6] H. Lozza, S. Bustos Revol, M. Horlent, J. Mogadouro, J. Otero, A. Soldano, P. Thomas, I. Tropper, and M. Valderrey, “Mapas de anomalías y de variaciones interanuales de las medianas de escenarios de rinde para cultivos extensivos basados en observaciones satelitales y modelos. análisis de su producción y de su distribución a través de geoservicios de la conae,” in *Anales de CAI-Congreso Argentino de AgroInformática*, pp. 146–159, 2021. <http://50jaiio.sadio.org.ar/pdfs/cai/CAI-21.pdf>.