



YVY HA TYMBA
ÑANGAREKO
Motenondeha
Ministerio de
AGRICULTURA
Y GANADERÍA



GOBIERNO
NACIONAL

Paraguay
de la gente



DICIEMBRE
2021

BOLETÍN AGROMETEOROLÓGICO MENSUAL



YVY HA TYMBA
ÑANGAREKO
Motenondeha
Ministerio de
AGRICULTURA
Y GANADERÍA



GOBIERNO
NACIONAL

Paraguay
de la gente

Contenido

- Presentación
- Resumen climatológico mensual
- Balance hídrico de cultivos
- Evapotranspiración de referencia
- Perspectiva climática
- Comentario Agrometeorológico
- Glosario
- Cierre



YVY HA TYMBA
ÑANGAREKO
Motenondeha
Ministerio de
AGRICULTURA
Y GANADERÍA



GOBIERNO
NACIONAL

Paraguay
de la gente

PRESENTACIÓN

Considerando las pérdidas económicas millonarias y los problemas de seguridad alimentaria debido a los impactos generados por el tiempo y la variabilidad del clima en el sector productivo agrario nacional, se conforma un grupo de trabajo Interinstitucional denominado, Grupo de Trabajo y Gestión de Riesgos y Cambio Climático (GTGRDyCC), del mismo forman parte la UGR (Unidad de Gestión de Riesgos) del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), la Dirección de Meteorología e Hidrología (DMH) de la DINAC y la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) de la Universidad Nacional de Asunción.

El plan estratégico intersectorial de gestión de riesgos del Grupo de Trabajo tiene como objetivo facilitar el desarrollo de iniciativas interinstitucionales que minimicen la duplicación de esfuerzos invertidos, y que permitan la gestión de riesgos de desastre y la adaptación al cambio climático centrado en la reducción de la vulnerabilidad y la exposición de poblaciones, bienes y recursos, así como en el aumento de la resiliencia a los posibles impactos adversos de los fenómenos climáticos extremos.

En este contexto, la UGR, la DMH y la FCA, presentan el **Boletín Agrometeorológico**, como una herramienta para la gestión del riesgo, el mismo incorpora información agroclimática y productos relacionados a la producción agropecuaria, así como, soporte para la toma de decisiones, evaluando el estado y la variabilidad del clima, así mismo el probable comportamiento en la escala estacional.

Links de acceso: <https://www.meteorologia.gov.py/> <http://www.mag.gov.py/> <http://www.agr.una.py/> <https://bhag.meteorologia.gov.py/>

Resumen climatológico mensual

Precipitación total

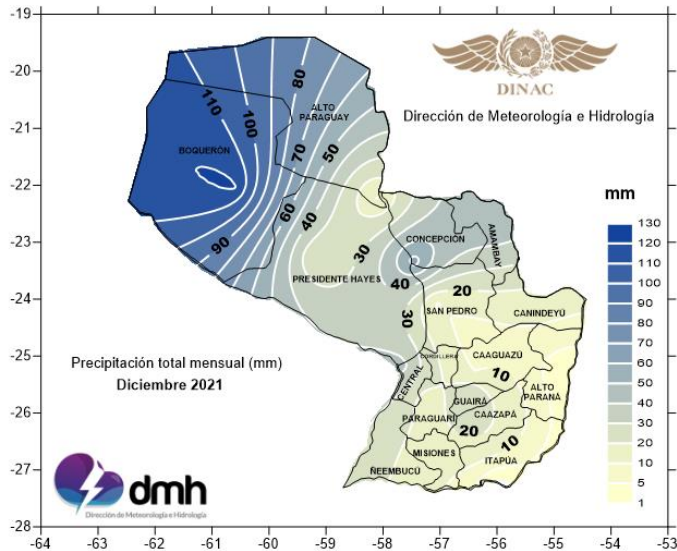


Figura 1: precipitación total mensual

El mes de diciembre presentó déficit de precipitación en todo el país. El acumulado en la Región Oriental estuvo en el orden de los 8 a 64 mm, mientras que en la Región Occidental los valores oscilaron entre los 20 a 121 mm respectivamente. El acumulado más alto fue de 121.3 mm registrado en Mariscal Estigarribia, mientras que la tasa máxima de precipitación en 24 horas fue de 63mm, registrado el 11 de diciembre también en dicha localidad.

Anomalías de precipitación

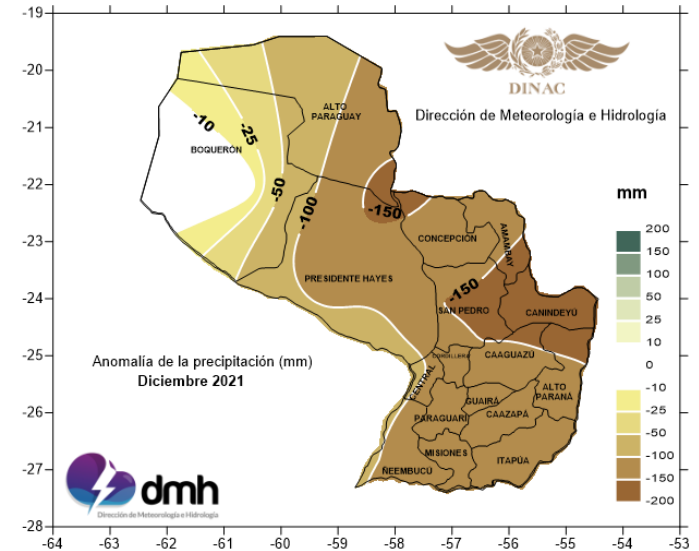


Figura 2: Anomalía de la precipitación total mensual

En cuanto a las anomalías de precipitación, predominaron valores negativos en todo el país, presentando acumulados de hasta 190 mm por debajo del promedio en algunas localidades del extremo noreste.

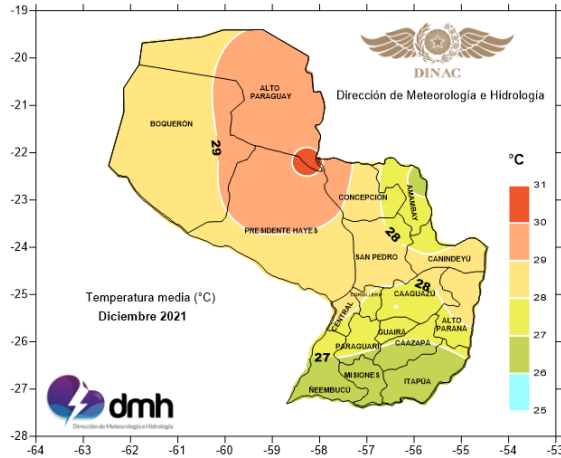


Figura 3: temperatura media mensual

Temperatura media

La temperatura media durante el mes de diciembre, presentó valores en el orden de los 26 a 30°C en la Región Oriental, en tanto que, en la Región Occidental los valores estuvieron en el orden de los 28 a 29.5°C.

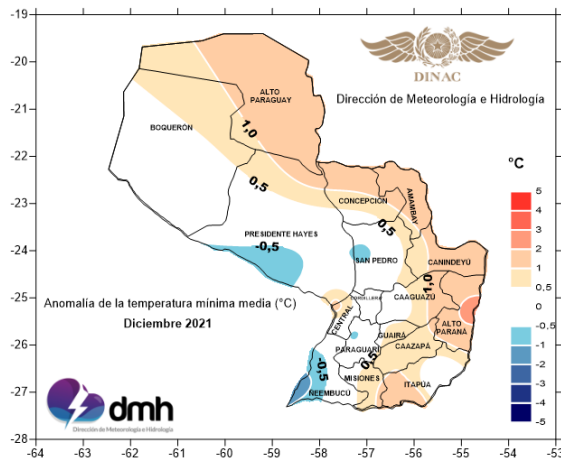


Figura 4: Anomalía de la temperatura mínima media mensual

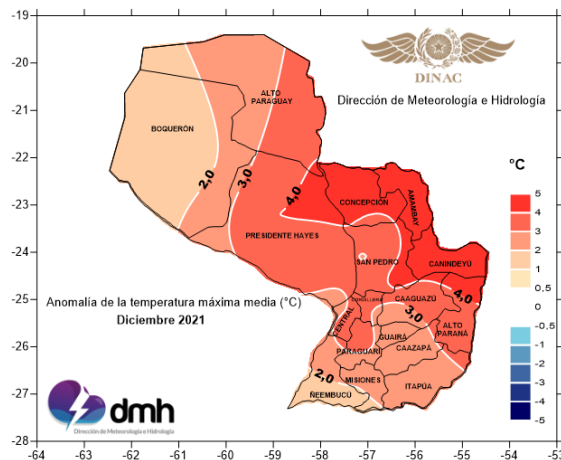
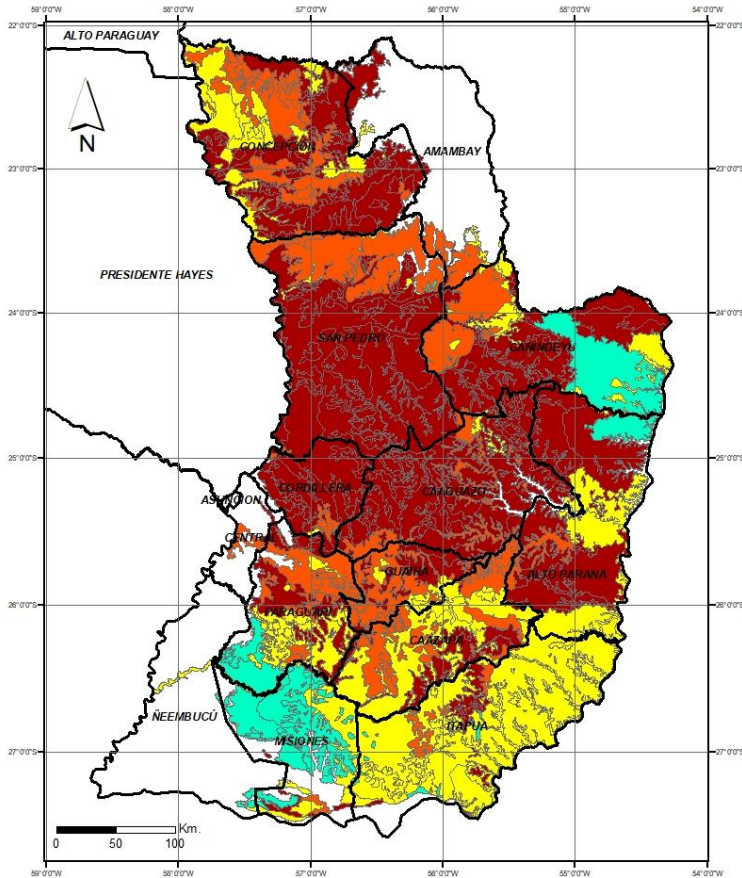


Figura 5: Anomalía de la temperatura máxima media mensual

Anomalías de temperaturas

Con respecto a las anomalías, las temperaturas mínimas medias estuvieron por debajo de lo normal en algunas áreas de los departamentos de Ñeembucú y Presidente Hayes, mientras que las temperaturas medias y las máximas medias presentaron valores por encima de lo normal en todo el territorio nacional.

BALANCE HÍDRICO PARA EL CULTIVO DE MANDÍOCA EN LA FECHA 31/12/2021



Fuente de Información: Balance Hídrico Agrícola/MAG/IICA/dmh
Geoprocresamiento: Unidad de Gestión de Riesgos/MAG

El Mapa de **Balance Hídrico Agrícola (BHAg)**, permite identificar la evolución de la humedad en el suelo en puntos georeferenciados a través de un monitoreo en tiempo real de la humedad en el suelo para cultivos específicos, identificando la intensidad de los eventos climáticos en relación al estado de vulnerabilidad agronómica, lo cual permite resaltar las zonas más afectadas. Como resultado se espera que tanto los técnicos de campo como tomadores de decisiones puedan evaluar los eventos y organizar las prácticas culturales correspondientes que permitan disminuir el impacto de los eventos.

Al término del mes de Diciembre (31/12/2021) se resalta suelos con niveles de sequía en gran parte del área productiva, así como, suelos con déficit leve y moderado. No obstante, unidades de suelo en el departamento de Misiones, extremo sur de Paraguari y parte de Canindeyú muestran suelos con reservas óptimas de agua. Este resultado de las casi nulas precipitaciones durante el mes. Durante este periodo se desarrolló la fase del llenado o engrosamiento de las raíces, en donde, la capacidad de sintetizar almidones alcanza su máximo punto. Cabe destacar, que el déficit hídrico no se presenta durante el periodo crítico del cultivo. Considerando datos proporcionados por el pronóstico trimestral Ene/Feb/Mar, se esperan condiciones normales de precipitación para el centro y norte del territorio nacional y por debajo de la normal para el sur de la región oriental y temperaturas medias y máximas con valores superiores a la normal en todo el territorio nacional. Así también, se esperan temperaturas mínimas por encima de la normal para el norte del territorio nacional. No obstante, para el centro y sur de la Región Oriental se presentarían condiciones normales. Se recomienda la implementación de buenas prácticas agrícolas (BPA) las cuales pueden ayudar a reducir los impactos en los periodos críticos del cultivo.

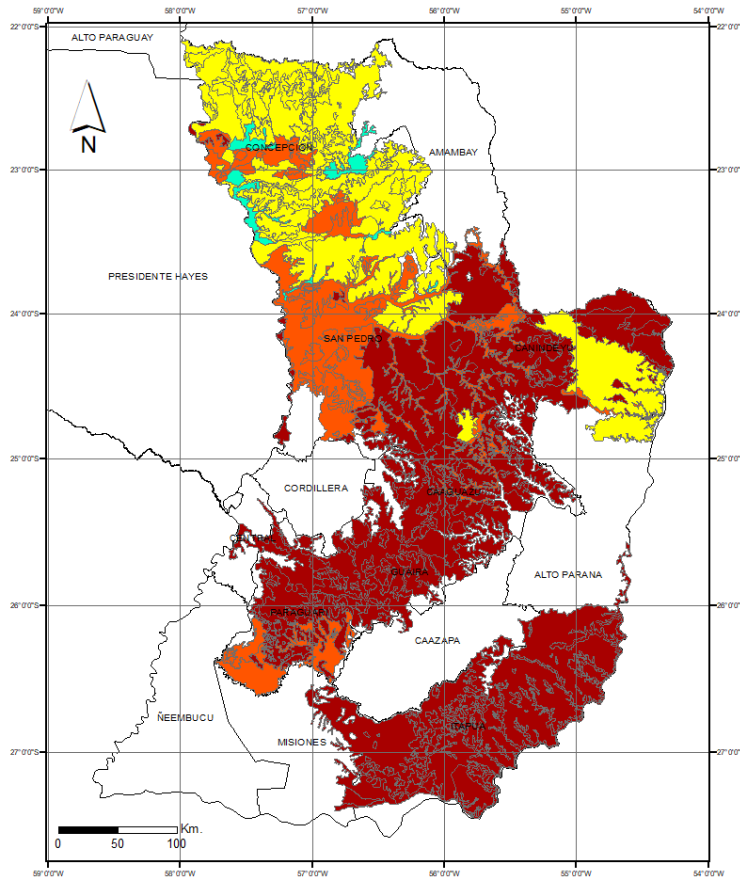
El presente mapa hace hincapié a resultados observados a nivel de la Región Oriental (macro) en función a las características de cada unidad de suelo, condiciones meteorológicas (micro) y desarrollo del cultivo en función a estas dos dentro del mismo territorio. Mayor información podrá ser verificada en la plataforma del BHAg, así como, validada a través de observaciones por parte de los técnicos de los CDA's del MAG.

Acceso: www.bhag.meteorologia.gov.py

CONTENIDO DE AGUA ÚTIL (%)

- 0—10 - - Sequia
- 10—25 - - Déficit Moderado
- 25—50 - - Déficit Leve
- 50—70 - - Reserva Adecuada
- 70—90 - - Reserva Optima
- 90—100 - - Reserva Excesiva
- Excesos Hídricos > 0

BALANCE HÍDRICO PARA EL CULTIVO DE SÉSAMO EN LA FECHA 31/12/2021



Fuente de Información: Balance Hídrico Agrícola/MAG/IICA/DMH
Geoprocesamiento: Unidad de Gestión de Riesgos/MAG

El Mapa de **Balance Hídrico Agrícola (BHAg)**, permite identificar la evolución de la humedad en el suelo en puntos georeferenciados a través de un monitoreo en tiempo real de la humedad en el suelo para cultivos específicos, identificando la intensidad de los eventos climáticos en relación al estado de vulnerabilidad agronómica, lo cual permite resaltar las zonas más afectadas. Como resultado se espera que tanto los técnicos de campo como tomadores de decisiones puedan evaluar los eventos y organizar las prácticas culturales correspondientes que permitan disminuir el impacto de los eventos.








Al término del mes de Diciembre (31/12/2021) se resalta suelos con niveles de sequía en gran parte del área productiva, así como, suelos con déficit leve y moderado en el departamento de San Pedro, Concepción y Canindeyú. Esto a raíz de la baja precipitación y nula (Itapúa) en gran parte del territorio nacional durante este mes. Es importante resaltar que esto conlleva a la imposición de un déficit hídrico durante el periodo crítico del cultivo, el cual presenta una baja vulnerabilidad ante este tipo de amenazas.

Considerando datos proporcionados por el pronóstico trimestral Ene/Feb/Mar, se esperan condiciones normales de precipitación para el centro y norte del territorio nacional y por debajo de la normal para el sur de la región oriental y temperaturas medias y máximas con valores superiores a la normal en todo el territorio nacional. Así también, se esperan temperaturas mínimas por encima de la normal para el norte del territorio nacional. No obstante, para el centro y sur de la Región Oriental se presentarían condiciones normales. Se recomienda la implementación de buenas prácticas agrícolas (BPA) las cuales pueden ayudar a reducir los impactos en los periodos críticos del cultivo.

El presente mapa hace hincapié a resultados observados a nivel de la Región Oriental (macro) en función a las características de cada unidad de suelo, condiciones meteorológicas (micro) y desarrollo del cultivo en función a estas dos dentro del mismo territorio. Mayor información podrá ser verificada en la plataforma del BHAg, así como, validada a través de observaciones por parte de los técnicos de los CDA's del MAG.

Acceso: www.bhag.meteorologia.gov.py

CONTENIDO DE AGUA ÚTIL (%)

	0—10 - - Sequía
	10—25 - - Déficit Moderado
	25—50 - - Déficit Leve
	50—70 - - Reserva Adecuada
	70—90 - - Reserva Optima
	90—100 - - Reserva Excesiva
	Excesos Hídricos > 0

PERSPECTIVA CLIMÁTICA



“La mayoría de los centros mundiales de predicción del clima prevén la permanencia de condiciones de La Niña, para el trimestre considerado y manteniéndose por lo menos hasta el segundo trimestre (FMA), con una posterior transición hacia condiciones neutrales hacia mediados del 2022”.

Con base a las salidas de los multimodelos, las probabilidades para el trimestre considerado, para un evento de La Niña **81%**, condiciones neutrales **19%** y de El Niño es del **0%**.

En base a las perspectivas climáticas para el Trimestre Enero – Febrero – Marzo, se prevén condiciones normales de precipitación sobre el centro y norte del país, con acumulados de lluvia inferiores a la normal para el resto del territorio nacional. Así también, Temperaturas máximas con valores superiores a la normal sobre el país y temperaturas mínimas con valores superiores a la normal sobre gran parte del país, a excepción del centro y sur, en donde se prevén condiciones normales.

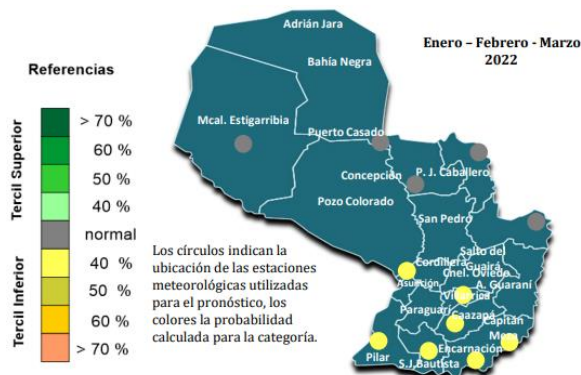


Figura 7: Pronóstico de Precipitación trimestre EFM 2022.

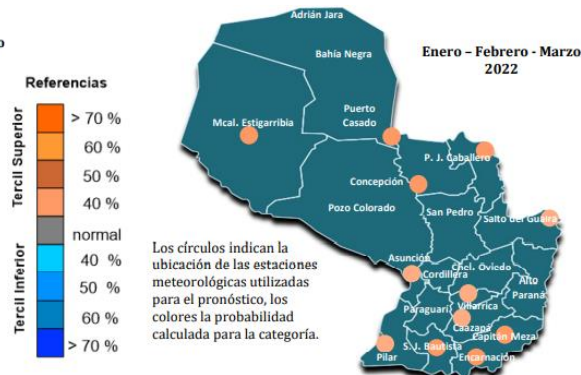


Figura 8: Pronóstico de temperatura máxima media. EFM 2022

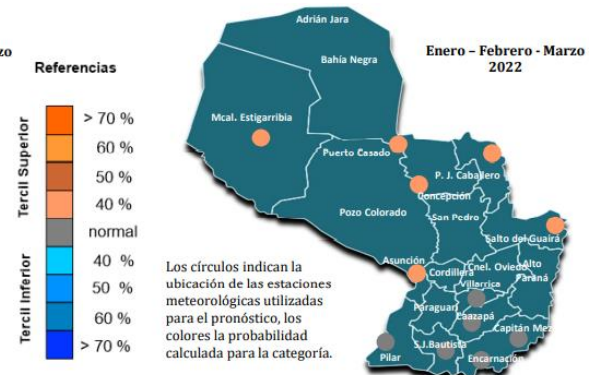


Figura 9: Pronóstico de temperatura mínima media. EFM 2022



YVY HA TYMBA
ÑANGAREKO
Motenondeha
Ministerio de
AGRICULTURA
Y GANADERÍA



GOBIERNO
NACIONAL

Paraguay
de la gente

COMENTARIO AGROMETEOROLÓGICO

La Niña (Sequía)

Conforme datos recolectados por la DMH a nivel región oriental se resalta un déficit de precipitación con respecto a la normal climatológica (1971/2000) durante el mes de diciembre en la siguiente proporción:

-75% Pedro Juan Caballero	-94% Salto del Guaira	-99% Minga Guazú
-62% Concepción	-71% Asunción	-83% Pilar
-92% San Pedro	-89% Paraguarí	-91% San Juan Bautista
-95 % San Estanislao	-82 % Villarrica	-82 % Caazapá
	-95% Coronel Oviedo	-100% Encarnación

La mayoría de los centros mundiales de predicción del clima prevén la permanencia de condiciones de La Niña (Sequía) para el trimestre Enero/Febrero/Marzo, la cual se mantendrá por lo menos hasta el segundo trimestre (Feb/Mar/Abr), con una posterior transición hacia condiciones neutrales hacia mediados del 2022. De esta forma, la adopción de buenas prácticas agrícolas (BPA's), las cuales permiten gestionar los riesgos ante amenazas como estas, son de gran importancia para el sector productivo nacional.

Se recomienda monitorear los pronósticos para los siguientes meses, considerando la entrada del verano la cual se traduce en mayor demanda atmosférica (evapotranspiración).

COMENTARIO AGROMETEOROLÓGICO



Reportes de Campo

En gran parte del territorio nacional se han reportado suelos en condiciones de sequía. Donde cultivos como la soja, el maíz, poroto, pasturas y en menor medida el sésamo son los que más están resintiendo las condiciones de déficit hídrico.

De acuerdo a algunos datos de campo, en Alto Paraná, la soja tempranera ya cosechada presento rindes entre 2300 a 2400 Kg/ha, mientras que más hacia el noreste, estuvieron entre 1300 a 800 Kg/ha. Se estima que las siembras realizadas en el mes de setiembre (1.100.000 has) y octubre (aprox. de 700.000 has), son las que están con más inconvenientes. El total de área sembrada según estimaciones, sería de aproximadamente 3.700000 has.

Así también, en las áreas ya cosechadas se han reportado una cantidad de semillas sin madurar (verdín), las cuales han disminuido la calidad del producto.

La alta tasa de evapotranspiración que se está registrando por causa de las altas temperaturas, junto con la baja precipitación y sumado a la menos frecuencia de esta, generaron un déficit hídrico en las últimas semanas, las cuales coincidieron con etapas críticas de algunos de los cultivos, como la soja. Se resalta que, de mantenerse los pronósticos de altas temperaturas y nulas precipitaciones, podrían afectar a la siembra zafriña de maíz y soja de segunda.



COMENTARIO AGROMETEOROLÓGICO

Salidas del BHAg

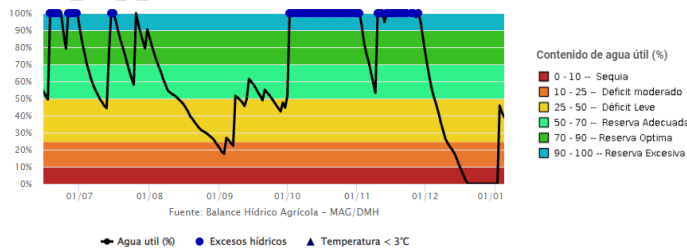
En el siguiente segmento se presentan salidas del BHAg, presentando el porcentaje de agua disponible por unidad de suelo en áreas específicas.

Mandioca

En las imágenes detalladas abajo se observa el porcentaje de agua útil en dos (2) suelos específicos del Departamento de San Pedro y Caaguazú. Se resaltan periodos con excesos hídricos continuos a partir de inicios de octubre, condición que se mantuvo hasta finales del mes de noviembre. En el mes de Diciembre a raíz de la nula precipitación en ambas localidades la humedad del suelo empezó a bajar.

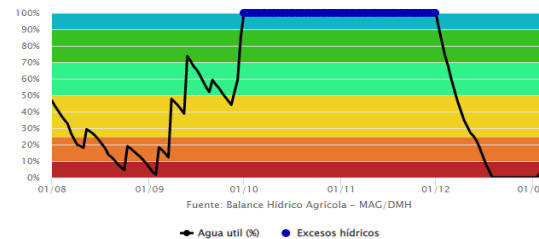
San Estanislao (San Pedro)

Agua útil (%) – Mandioca – Suelo: 130 – Departamento: San Pedro
Fecha de siembra – 15/06/2021



Dr. Juan Manuel Frutos (Caaguazú)

Agua útil (%) – Mandioca – Suelo: 221 – Departamento: Caaguazú
Fecha de siembra – 01/08/2021



Es importante resaltar que en ambas localidades durante los 31 días del mes de diciembre no se presentó ninguna precipitación, lo cual impuso un déficit hídrico para el cultivo llegando a niveles de sequía.

No obstante, es importante mencionar que la Mandioca presenta una baja vulnerabilidad a condiciones de déficit hídrico y la misma no se ha presentado en el periodo crítico del cultivo.

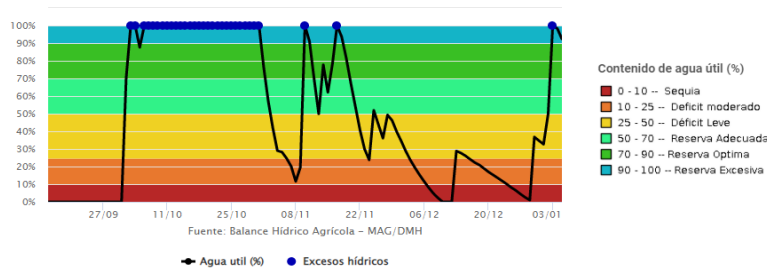
COMENTARIO AGROMETEOROLÓGICO

Sésamo

Es importante resaltar que a la fecha el sésamo se encuentra durante el periodo crítico y sensible a los déficits hídricos y su vulnerabilidad es moderada. En las imágenes presentadas a continuación, se observan el porcentaje de agua disponible para localidades del departamento de Concepción.

Yby Yau – Departamento de Concepción

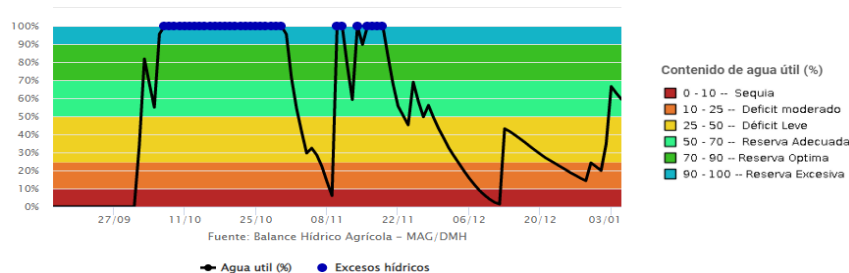
Agua útil (%) – Sésamo – Suelo: 54 – Departamento: Concepción
Fecha de siembra – 15/09/2021



Durante la fase de floración, se mantuvo un porcentaje de agua adecuado y óptimo. No obstante, a partir de finales de noviembre y durante todo el mes de diciembre se observa un déficit hídrico que paso de leve a niveles de sequía en plena fase de maduración de frutos.

Horqueta – Departamento de Concepción

Agua útil (%) – Sésamo – Suelo: 715 – Departamento: Concepción
Fecha de siembra – 15/09/2021



Durante todo el mes de diciembre se resalta un déficit hídrico que paso de leve a niveles de sequía en plena fase de maduración de frutos. No obstante, tras un evento de precipitación los suelos recuperaron humedad y se mantuvo con niveles de déficit hídrico leve a moderado.



YVY HA TYMBA
ÑANGAREKO
Motenondeha
Ministerio de
AGRICULTURA
Y GANADERÍA



Paraguay
de la gente

COMENTARIO AGROMETEOROLÓGICO

Ambas unidades presentan suelos arenosos (>80% arena), lo cual interfiere con la retención de agua posterior a eventos de lluvia. De esta forma, la adopción de prácticas que ayuden a mejorar la retención de agua, como cobertura vegetal, incremento de materia orgánica en superficie, entre otras, pudieron permitir la disponibilidad de agua para el cultivo, por mayor tiempo.

Así también, considerando la proyección trimestral se recomiendan implementar medidas que permitan reducir el impacto de las futuras amenazas (temperaturas altas y bajas precipitaciones).

COMENTARIO AGROMETEOROLÓGICO



Departamento de San Pedro – Cultivos de Maíz, Soja, Mandioca



Departamento Itapúa y Central – Mandioca y Maíz

GLOSARIO

Normal climatológica: son valores estándares para diferentes parámetros meteorológicos, calculados bajo los criterios y normas establecidos por la OMM para un periodo de tiempo específico (30 años).

Periodo climatológico: periodo de tiempo, por lo general 30 años, para poder definir el comportamiento normal de una variable meteorológica. Actualmente el último periodo climatológico es el 1981-2010.

Terciles: los terciles se consiguen al dividir una serie de datos en tres partes iguales ordenados de menor a mayor, obteniéndose que a cada categoría le corresponde el 33.33 % de los datos (inferior, normal, superior).

ENSO: El Niño y La Niña son las fases cálidas y frías respectivamente de un patrón climático recurrente a lo largo del Océano Pacífico tropical: El Niño-Oscilación del Sur, o "ENSO". Tiene un ciclo de cada dos a siete años, y cada fase desencadena variaciones en la temperatura, la precipitación y los vientos. Estos cambios interrumpen los movimientos de aire a gran escala en los trópicos, desencadenando efectos secundarios globales.

Modelos numéricos: un modelo numérico es un conjunto de expresiones matemáticas que describen el comportamiento de un sistema físico-químico. Estas ecuaciones son resueltas en un entorno de cálculo computacional. Están basadas en el conocimiento científico del comportamiento de la atmósfera y sus interacciones con el medio que la circunda, tanto a nivel dinámico como termodinámico

Anomalías: valor resultante al contrastar el valor de un parámetro meteorológico específico con su normal para un periodo determinado.

El Niño: fase cálida del ENSO caracterizado por el calentamiento de las aguas del océano Pacífico ecuatorial central (región Niño 3.4). Para que se dé el inicio de este fenómeno es necesario que las anomalías de la temperatura superficial del mar (TSM) en la región Niño 3.4 sea igual o mayor a 0,5°C, promediada en el curso de tres meses consecutivos.

La Niña: fase fría del ENSO caracterizado por un enfriamiento de las aguas del océano Pacífico ecuatorial central (región Niño 3.4). Para que se dé el inicio de este fenómeno es necesario que las anomalías de la temperatura superficial del mar (TSM) en la región Niño 3.4 sea igual o menor a -0,5 °C, promediada en el curso de tres meses consecutivos.

GLOSARIO

Demanda Evaporativa - Evapotranspiración de referencia (ET_o): se refiere a la cantidad de agua emitida por una superficie de pastura que crecen bajo condiciones óptimas de agua en el suelo, buena fertilidad y sin problemas fitosanitarios.

Balance Hídrico: representa el equilibrio entre todos los recursos hídricos que entran y salen de un sistema (Suelo-Planta-Atmósfera), en un intervalo de tiempo determinado.

Balance Hídrico Agrícola (BHAg): instrumento de gestión del sistema de información agrometeorológica nacional, que permite el monitoreo del sistema clima-suelo-planta; permitiendo adicionalmente, la generación de Mapas de Riesgos Agroclimáticos y de probabilidad de eventos extremos.

Periodo crítico del Cultivo: franja de tiempo en el cual cualquier amenaza (Sequia, Inundación) tendrá un impacto negativo sobre el rendimiento final del cultivo.

Sequia: En términos agrícolas, se refiere a un déficit de humedad prolongado en la zona radicular que impide satisfacer las necesidades hídricas de un cultivo.

Déficit hídrico: falta de agua que repercute en el desarrollo del cultivo

Agua disponible: fracción de agua disponible en el suelo para el consumo del cultivo.

Adaptación: hace referencia a prácticas y/o manejos que pueden ser aplicados para tolerar los efectos impuestos por amenazas asociadas al cambio climático

Mitigación: hace referencia a prácticas y/o manejos destinados a reducir las fuentes asociados al Cambio Climático o intensificar los sumideros de gases de efecto invernadero (GEI).



YVY HA TYMBA
ÑANGAREKO
Motenondeha
Ministerio de
AGRICULTURA
Y GANADERÍA



Paraguay
de la gente

Dirección de Meteorología e Hidrología

Félix Masao Kanazawa
Presidente
Dirección Nacional de Aeronáutica Civil

Raúl Enrique Rodas
Director, Dirección de Meteorología e Hidrología

Eduardo Mingo
Sub Dirección de Meteorología e Hidrología

Carlos Roberto Salinas
Gerente, Gerencia de Climatología

Marco Antonio Maqueda
Jefe, Departamento de Servicios Climáticos

Diseño y edición
Liz Rocío Fernández Rodas

Colaboradores:
Héctor López
Jefe, Departamento de Banco de Datos

Observadores Meteorológicos

Facultad de Ciencias Agrarias

Prof. Ing. Agr. Jorge Daniel González
Villalba
Decano, Facultad de Ciencias Agrarias

Prof. Ing. Agr. Cipriano Ramón Enciso
Garay
Director, Carrera de Ingeniería
Agronómica

Rubén Franco Ibars
Coordinador
Área de Ingeniería Agrícola

María Soledad Armoa Báez
Docente Investigador
Área de Ingeniería Agrícola

Ministerio de Agricultura y Ganadería

Edgar Mayeregger
Coordinador
Unidad de Gestión de Riesgos

Diego Rodríguez
Técnico
Unidad de Gestión de Riesgos

Aldo Noguera
Técnico
Unidad de Gestión de Riesgos

Dirección de Extensión Agraria

Dirección de Ganadería Sostenible y Cambio
Climático – VMG/MAG