



YVY HA TYMBA
ÑANGAREKO
Motenondeha
Ministerio de
AGRICULTURA
Y GANADERÍA



GOBIERNO
NACIONAL

Paraguay
de la gente



MAYO
2022

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

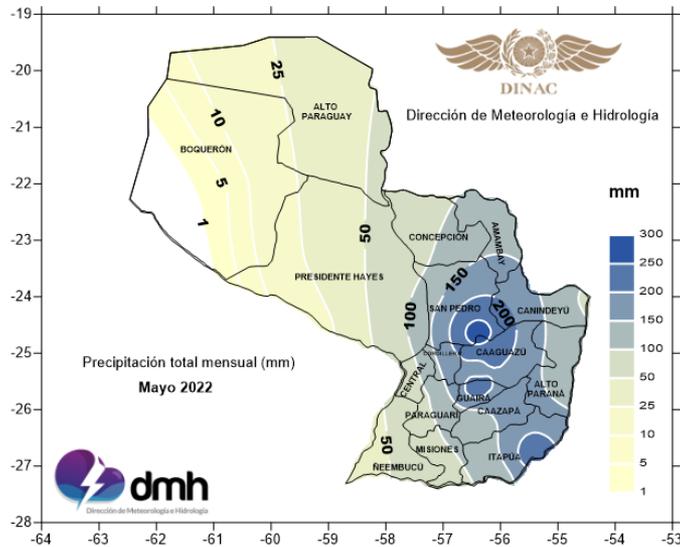


Figura 1: precipitación total mensual

En el mes de mayo, la precipitación presentó valores superiores al promedio sobre áreas del centro y parte del suroeste de la Región Oriental, mientras que en el resto del país predominaron valores inferiores para el mismo período. El acumulado en la Región Oriental estuvo en el orden de los 6.5 a 285 mm, mientras que, en la Región Occidental los valores oscilaron entre los 30 a 32 mm.

El acumulado más alto fue de 285.5 mm registrado en San Estanislao, mientras que la tasa máxima de precipitación en 24 horas fue de 75.3 mm, registrado el 14 de mayo en San Pedro.

Anomalías de precipitación

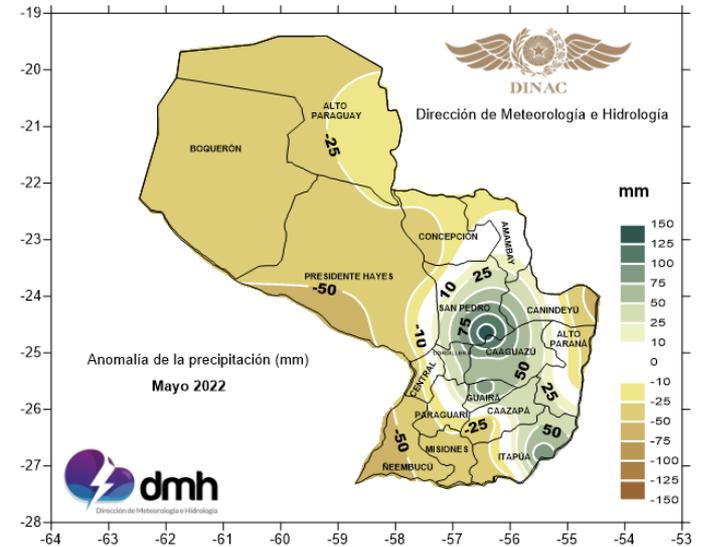


Figura 2: Anomalía de la precipitación total mensual

En cuanto a las anomalías de precipitación, predominaron valores positivos (excesos) principalmente en algunas áreas del departamento San Pedro, donde, el acumulado mensual superó en 150mm, el promedio mensual de mayo.

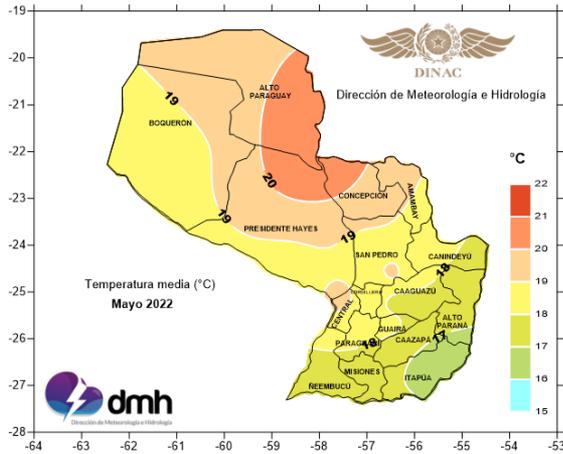


Figura 3: temperatura media mensual

Temperatura media

La temperatura media durante el mes de mayo, presentó valores en el orden de los 16 a 21°C en la Región Oriental, en tanto que, en la Región Occidental los valores estuvieron en el orden de los 18 a 19.6°C.

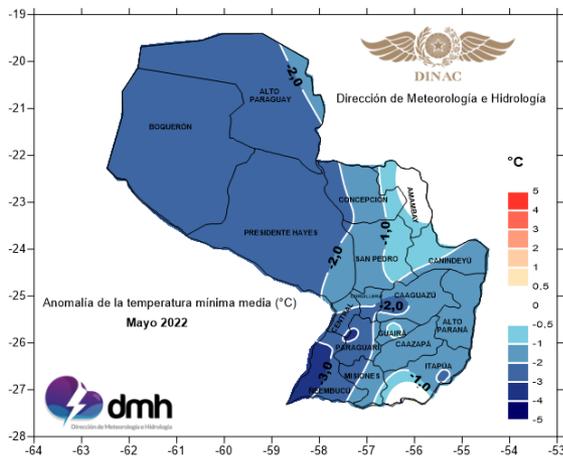


Figura 4: Anomalia de la temperatura mínima media mensual

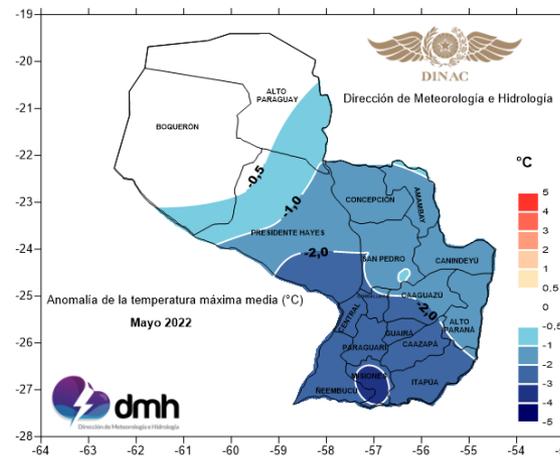


Figura 5: Anomalia de la temperatura máxima media mensual

Anomalías de temperaturas

Con respecto a las anomalías, las temperaturas medias, mínimas medias y máximas medias presentaron valores por debajo de la normal en gran parte del país.



DEMANDA EVAPORATIVA

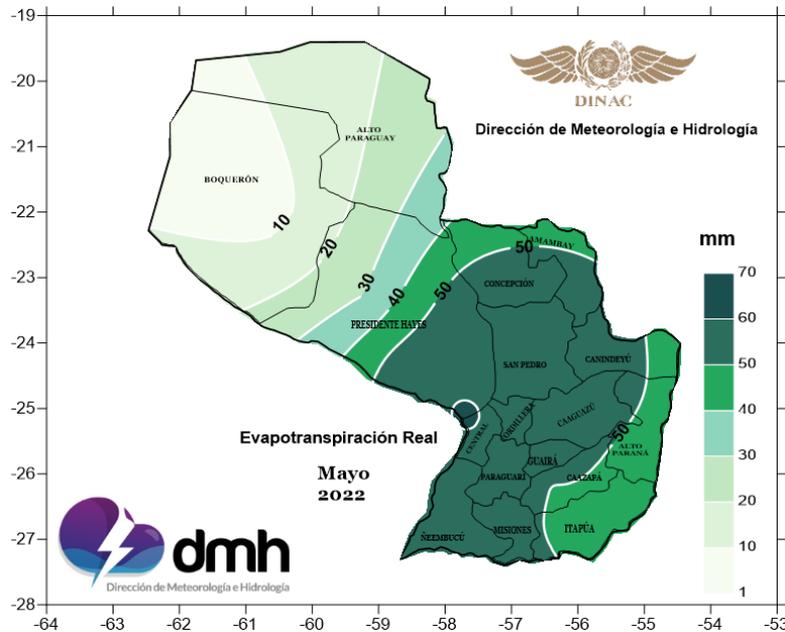
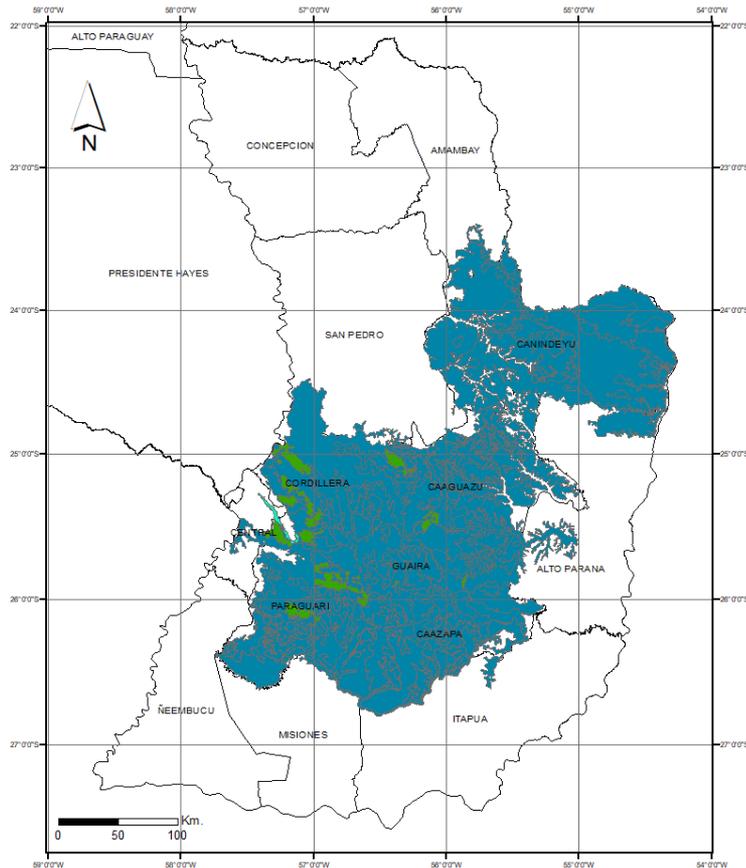


Figura 6: Evapotranspiración real

Considerando que la evapotranspiración hace referencia a la pérdida de agua por evaporación del suelo y transpiración de las plantas, de un terreno cubierto totalmente por pastura de poca altura. Se resalta que el promedio diario de pérdida de agua para el mes de mayo tuvo un máximo de 2,25 mm/día y mínimos de 0,4 mm/día. Resaltando los valores altos en el Centro, parte del Norte, Sur y Este de la Región Oriental. Los valores más bajos fueron observados en la Región Occidental (Departamento de Boquerón y Alto Paraguay).

Considerando cultivos en etapa inicial y desarrollo intermedio se considera un incremento de 50% en el valor promediado. Para cultivos en etapa inicial se recomienda utilizar dichos valores para definir láminas de riego y asegurar el prendimiento del cultivo.

BALANCE HÍDRICO PARA EL CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR FECHA 31/05/2022



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 Mayo (31/05/2022) se resalta suelos con reservas excesivas en toda la Región Oriental, esto resultado de las frecuentes precipitaciones ocurridas durante el mes de abril y mayo. Se resalta que el cultivo de Caña de Azúcar se encuentra en pleno período de madurez con una alta vulnerabilidad a los excesos hídricos, en esta fase se requiere un bajo contenido de humedad del suelo, razón por la cual los excesos observados pudiesen interferir con el freno del crecimiento y la acumulación de carbohidratos y la conversión de azúcares reductores (glucosa y fructosa) a sacarosa. Se espera que condiciones de abundante luminosidad, cielos claros, noches frescas y días calurosos (mayor variación diaria de temperatura) permitan la estimulación para la maduración durante el mes de junio.

Considerando datos proporcionados por el pronóstico trimestral Jun/Jul/Ago, se esperan precipitaciones por debajo de la normal en todo el territorio nacional y temperaturas medias, máximas y mínimas por debajo de la normal sobre el centro y sur de la región oriental, mientras que sobre el resto del territorio se esperan condiciones normales. De esta forma y en vista de la entrada del periodo invernal se recomienda la implementación de buenas prácticas agrícolas (BPA) las cuales pueden ayudar a reducir los impactos de amenazas como las heladas o falta de precipitación 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

PERSPECTIVA CLIMÁTICA



“La mayoría de los centros mundiales de predicción del clima prevén la continuidad de la Niña durante el trimestre Junio - Julio - Agosto de 2022, con probabilidad de mantenerse bajo esta condición en lo que resta del 2022 y hasta comienzos del 2023”.

Con base a las salidas de los multimodelos, las probabilidades para el trimestre considerado, para un evento de La Niña **62%**, condiciones neutrales **37%** y de El Niño es del **1%**.

En base a las perspectivas climáticas para el Trimestre Junio – Julio – Agosto, se prevén condiciones de precipitación con valores inferiores a la normal sobre gran parte del país. Así también, Temperaturas máximas con valores inferiores a la normal sobre algunas áreas del centro y sur de la Región Oriental, mientras que sobre el resto del país se esperan condiciones normales, y temperaturas mínimas con condiciones inferiores a la normal sobre el centro y sur de la Región Oriental, mientras que sobre el resto del país se esperan condiciones normales.

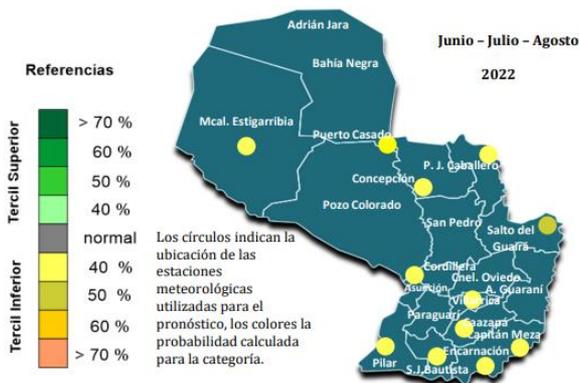


Figura 7: Pronóstico de Precipitación trimestre. JJA 2022.

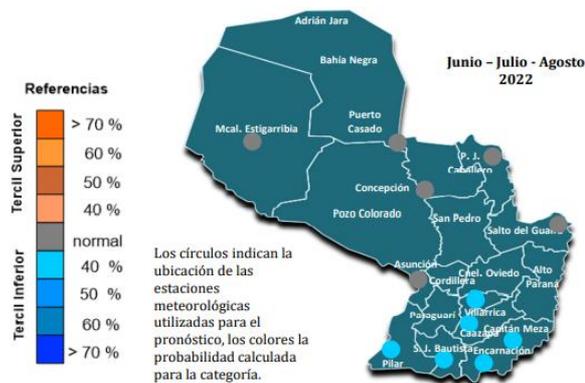


Figura 8: Pronóstico de temperatura máxima media. JJA 2022



Figura 9: Pronóstico de temperatura mínima media. JJA 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 precipitaciones por encima de lo normal con respecto a la normal climatológica (1971/2000) durante el mes de mayo en la siguiente proporción:

-16% Pedro Juan Caballero	-5% San Pedro	-46% Luque
-38% Concepción	+70% San Estanislao	-20% Paraguari
-4% Coronel Oviedo	-3% Salto de Guairá	+3% Villarrica
+26% Minga Guazú	-23% San Juan Bautista	+40% Capitán Meza
-29% Pilar	-7% Caazapá	+47% Encarnación

No obstante, ciudades como San Estanislao, Encarnación y Capitán Meza presentaron lluvias considerables por encima de lo normal.

Con base a las salidas de los multimodelos, las probabilidades para el trimestre Jun/Jul/Ago, para un evento de La Niña (**Sequía**) es de 62%, para condiciones neutrales 37% y de El Niño (**Inundaciones**) es del 1%.

“La mayoría de los centros mundiales de predicción del clima prevén la permanencia de condiciones de La Niña por lo que resta del 2022 y hasta comienzos del 2023”.

Las lluvias caídas durante el mes de mayo presentaron una buena distribución, así como una buena frecuencia entre eventos (solo se resalta un periodo máximo de 10 días consecutivos sin lluvias), permitiendo que los suelos recuperen humedad. Se resaltan eventos con valores considerables de lluvias y de forma consecutivas, considerando el estado de las parcelas o áreas de producción, esto pudiese haber generado escorrentía en los campos. De esta manera, la adopción de buenas prácticas agrícolas (BPA's) se presentan como alternativa para gestionar los riesgos ante amenazas como estas.

Se recomienda monitorear los pronósticos para los siguientes meses.



YVY HA TYMBA
ÑANGAREKO
Motenondeha
Ministerio de
AGRICULTURA
Y GANADERÍA



Paraguay
de la gente

COMENTARIO AGROMETEOROLÓGICO

Reportes de Campo

Se resalta que no fueron reportados eventos adversos de ninguna naturaleza durante el mes de mayo.

Así también, se resalta que, durante el mes de mayo inicio la siembra de trigo y canola como rubros de siembra extensiva. Por otro lado, se recuerda que el riesgo de heladas inicio, y las áreas con mayores probabilidades de ocurrencia se dan el sur y parte del este de la región oriental.

Si bien las condiciones de los principales rubros de la temporada de la agricultura familiar, no estuvieron comprometidas a causa de la falta de lluvias en el mes de mayo, los días con temperaturas mínimas bastantes bajas, también pueden generar estrés a los cultivos. Ante estas condiciones es importante que los productores adopten prácticas que podrían mitigar sus impactos. Es importante que los productores estén atentos a los informes generados, pronósticos y posibles probabilidades de ocurrencia de heladas agrometeorológicas sobre su zona influencia.

Considerando las características asociadas a la época otoñal y la entrada del periodo invernal (bajas temperaturas), las heladas constituyen un gran riesgo. Para la Caña de Azúcar una helada agrometeorológica ($\leq 3^{\circ}\text{C}$) puede causar ruptura de las células como resultado del congelamiento del líquido de las mismas, paraliza la maduración y reduce progresivamente el contenido de azúcar.

La severidad del daño depende de la variedad de caña de azúcar, de la edad de la caña, del tipo de terreno y de la duración, especialmente de la intensidad de la helada.

Heladas	Rango de Temperatura	Efectos
Leve	4°C	Causan daños a las hojas más tiernas y expuestas.
Moderada	2 a -4°C	Mata las yemas laterales expuestas, paraliza el crecimiento y altera el proceso de maduración debido al desarrollo de nuevas yemas. El período de cosecha se acorta.
Severa	Menor a 0°C	Matan todas las yemas, decrece el contenido de sacarosa y causa la pudrición del tallo (la caña debe ser cortada inmediatamente).

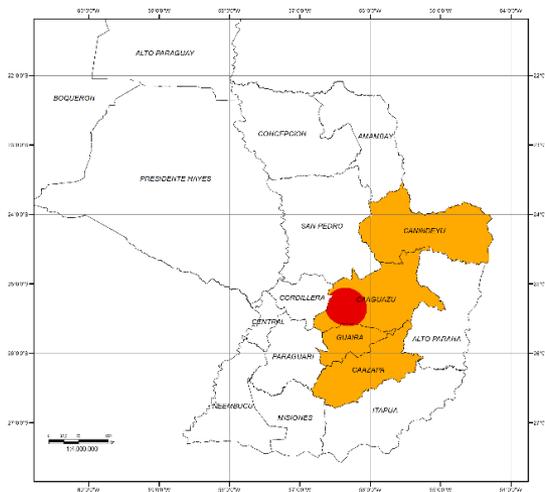
COMENTARIO AGROMETEOROLÓGICO

Los métodos que ayudan a disminuir los riesgos de la helada son:

- Uso de variedades resistentes a las heladas,
- Variedades de maduración temprana,
- Mejoramiento de los equipos de cosecha y transporte que permitan un rápido envío de la caña a la fábrica.

Es importante considerar el alto nivel de riesgo de heladas en las áreas productivas. De esta forma y conforme observado en el mapa, se resalta el Departamento de Caaguazú con el nivel más alto de riesgo. Es importante resaltar que el **Periodo Crítico** para este tipo de eventos es hasta el mes de Julio, razón por la cual se recomienda la implementación de prácticas paliativas (atenuar o reducir los efectos).

REPÚBLICA DEL PARAGUAY
MAPA DE RIESGO DE HELADA AGRONÓMICA (T<3°C) EN EL PERIODO
VULNERABLE DEL CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR



Riesgo de Heladas

- MUY BAJO
- BAJO
- MEDIO
- ALTO
- MUY ALTO
- SIN DATOS



Sistema de Coordenadas: GCS
Datum: WGS1984
Fuente:
1- Dirección de censos y estadísticas agropecuarias
2- Dinac - Dirección de Meteorología e Hidrología periodo 1960-2016
3- Elaboración propia del proyecto
Geoprocresamiento: Agosto 2018

ZONA	DEPARTAMENTOS	SIEMBRA	PERIODO CRITICO
TEMPRANERA	Caaguazú - Caazapa - Carondey - Guairá	1-ago	01-abr al 01-jul



YVY HA TYMBA
ÑANGAREKO
Motenondeha
Ministerio de
AGRICULTURA
Y GANADERÍA



GOBIERNO
NACIONAL

Paraguay
de la gente

COMENTARIO AGROMETEOROLÓGICO

MEDIDAS A SER TOMADAS ANTE LA POSIBILIDAD DE OCURRENCIA DE UNA HELADA AGROMETEOROLÓGICA

A través de la aplicación de los siguientes métodos se pretende, disminuir la pérdida de calor y aportar el calor necesario para evitar la ocurrencia de una helada en un área dada.

- a) Coberturas:** Puede utilizarse plásticos. Se pretende con esto evitar la pérdida de calor del suelo. Otros materiales pueden ser: paja, papel, tela, ramas, pasto, vidrio, etc. No se presta para cultivos de porte alto, además es costoso.
- b) Riego:** Si se tiene sistema de riego, se facilita este control, pues es uno de los métodos más efectivos que se conoce actualmente para combatir las heladas. Debe cuidarse en no aplicar riego en caso de vientos fuertes y secos, porque el efecto sería contrario al fin que se persigue.

MÉTODOS PREVENTIVOS RECOMENDADOS PARA EL GANADO MENOR

- Construcción de pequeños techos que servirán de protección a los animales con materiales que se disponen en la finca (puede ser hoja de cocotero, banano, o restos de plástico negro o transparente).
- Evitar que los animales estén a la intemperie durante las noches muy frías que se esperan.
- Si se dispone de pequeños galpones en la finca utilizarlos para resguardar los animales de las temperaturas muy frías.
- Proporcionarles a los animales un buen suplemento nutricional.

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 (Sequía, Inundación) tendrá un impacto negativo sobre el rendimiento final del cultivo.

Sequía: 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**



**GOBIERNO
NACIONAL**

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