

Introducción a la Meteorología Agrícola

INDICE

Definición Y Alcance De La Meteorología Agrícola

Relación: Planta / Clima

Uso De Equipos Agro meteorológicos

Evapotranspiración(Eto)

Grados Día (Deg Days).

Temperaturas Del Aire, Suelo, Índice De Temperatura Y Humedad Y Sensación Térmica

Viento (Wind)

Radiaciones: Solar Y UV

Precipitación (Rainfall)

Presión Barométrica

Humedad Relativa Y Punto De Rocío

Definición y alcance de la meteorología agrícola

La Meteorología Agrícola se define como la acción mutua que se ejerce entre los factores meteorológicos e hidrológicos, por una parte, y la agricultura en su más amplio sentido, incluida la horticultura, la ganadería y la selvicultura, por otra. Su objeto es detectar y definir dichos efectos para después aplicar los conocimientos que se tienen de la atmósfera para los aspectos prácticos de la agricultura.

Su campo de interés se extiende desde la capa del suelo, donde se encuentran las más profundas raíces de las plantas y árboles, pasando por la capa de aire próxima al suelo en la que los cultivos, animales y árboles viven, hasta alcanzar los más elevados niveles de la atmósfera que interesan a la aerobiología, siendo esta última capa de gran interés para el transporte de semillas, polen e insectos. Además del clima natural y sus variaciones locales, la meteorología agrícola trata de las modificaciones del medio ambiente (como las producidas por los rompimientos, barreras de protección, riego y medidas contra las heladas), de las condiciones climáticas durante el almacenamiento, tanto en el interior como sobre el terreno, de las condiciones ambientales en los alojamientos del ganado y en los edificios agrícolas y por último en el interior de los vehículos durante el transporte de los productos agrícolas.

Medición de variables meteorológicas

- Red de estaciones agrometeorológicas
- Recolección y concentración de información agrometeorológica
- Procesamiento de la información

Medio ambiente de las plantas y producción de cultivos

- Efecto de los elementos meteorológicos en el desarrollo y crecimiento de las plantas
- Cantidad y calidad de las cosechas
- Evaluación y seguimiento operativo de las condiciones de los cultivos

Efectos nocivos en las plantas y pérdidas de los cultivos

- Presencia de plagas y enfermedades
- Daños producidos por heladas, sequías, vientos fuertes o granizo.

Salud del ganado y producción pecuaria

- Problemas ambientales relacionados con el alojamiento, salud y producción del ganado

Recursos climáticos

- Evaluación de ecosistemas
- Estudios del potencial y aprovechamiento de las tierras
- Estudios de condiciones climáticas

- Efecto de la variabilidad climática en la agricultura
- Análisis de recursos agroclimáticos

Recursos hídricos

- Oferta y demanda de agua para la agricultura
- Necesidades de riego y programación de los excedentes de agua y drenaje

Meteorología forestal

- Efecto de las condiciones climáticas en la implantación, crecimiento y cosecha de especies forestales
- Pronóstico de incendios forestales
- Uso eficiente del agua para los cultivos

Agrometeorología 2

RELACIÓN: PLANTA / CLIMA



Ecología vegetal es el estudio de las relaciones de las plantas con su medio ambiente, sabemos que 2 individuos de una misma especie vegetal pueden diferir grandemente si crecen en distinto medio ambientes. De todos los factores ecológicos que afectan el comportamiento de las plantas, el más importante en un cultivo agrícola moderno y tecnificado es el factor climático; que variará en función de la duración del día, temperatura,

humedad, viento, radiación solar, energía solar y precipitación.

La temperatura y las precipitaciones son los factores climáticos que determinan la existencia y la diversidad de especies y el tipo de la vegetación, además son los que más estrechamente se hallan relacionados con la supervivencia de los vegetales.

Duración del día.



Tiene importancia para determinar la cantidad y la calidad de luz (energía solar) que reciben las plantas. Es el mayor proveedor de energía de las plantas verdes (fotosíntesis). Puede afectar en su crecimiento, desarrollo y reproducción de manera y características diferentes. Tiene influencia en el fotoperiodismo (plantas de día corto y de día largo) y está directamente ligado con todos los factores climáticos que actúan sobre los vegetales.

Temperatura



En todo proceso fisiológico en la vida de la planta, la temperatura es un factor limitante en su desarrollo; variando sustancialmente con la zona, tipo de cultivo y especie.

Los parámetros de temperatura se podrían determinar en forma referencial como:

- Temperatura óptima (de 10° a 25° C) varían según la etapa del desarrollo y la variedad del cultivo.
- Las mínimas se ubican de 1 a 2 grados sobre 0° C. (rigor frío)
- Las máximas generalmente son superiores a 40° C (rigor calórico).

Por debajo de 0° C. las plantas se hielan, el agua se sale de las células a los espacios intercelulares donde se forman los cristales de hielo, pudiendo matar las células de la planta (rigor frío). En las temperaturas altas el problema mayor es la deshidratación, por demasiada transpiración, que se intensifica con la mayor energía solar.

La temperatura influye directamente en el crecimiento de la planta y en la longitud de su ciclo vegetativo; por lo tanto, la alternancia de temperaturas nocturnas, relativamente frías, y las diurnas, moderadamente altas, por lo general representa una ganancia neta de material fotosintetizado, consecuentemente da un mejor desarrollo del cultivo.

En cuanto a la presencia de plagas y enfermedades; la temperatura es un factor determinante para su desarrollo. Al igual que otros organismos vivos, los insectos son capaces de sobrevivir únicamente dentro de ciertos límites marcados por factores ambientales como la temperatura, la humedad relativa o el fotoperiodo. Dentro de este rango, estos factores influyen a su vez sobre el nivel de respuesta de actividades tales como la alimentación, la dispersión, y el desarrollo.

Es importante para un cultivo agrícola tener un monitoreo de las variaciones de las temperaturas máximas y mínimas durante el periodo vegetativo; porque ayuda a efectuar mejor las labores agrícolas y sobre todo más oportunas, eficientes y económicas.



Radiación Solar



La intensidad de la luz en la estructura y actividades de las plantas es determinante en su morfología (formación y orientación de las hojas, crecimiento de tallo y ramas, incluso en su sistema radicular); es importante y dependiente en el proceso de fotosíntesis; es determinante para la transpiración de la planta, debido al calentamiento de la hoja, lo que produce un aumento de la transpiración. La intensidad y duración de la luz, también afecta en el crecimiento y desarrollo de la floración y

fruto. La radiación solar (luminosidad) llega a la tierra en forma de "pequeños paquetes", conocidos como fotones. Las plantas seres fotosintéticos captan la luz mediante diversos pigmentos fotosensibles, entre los que destacan por su abundancia las clorofilas y carotenos. Al absorber los pigmentos de la luz solar, los electrones de las moléculas adquieren niveles energéticos altos, cuando vuelven a su nivel normal liberan la energía que sirve para activar las reacciones químicas: Las moléculas de los pigmentos se oxidan y pierden electrones que al ser recogidos por otras sustancias, que los reducen.

Así la clorofila puede transformar la energía luminosa en energía química. Este proceso complejo, mediante el cual los seres vivos poseedores de clorofila y otros pigmentos, captan energía luminosa procedente del sol y la transforman en energía química y en compuestos reductores, y con ellos transforman el agua y el CO₂ en compuestos orgánicos reducidos (glucosa y otros), liberando oxígeno:

Humedad Atmosférica.



Las partes aéreas de las plantas están continuamente bañadas por un medio gaseoso con moléculas de vapor de agua, esta humedad atmosférica es otro factor hídrico que afecta el crecimiento y otros procesos vegetales, y que está directamente asociado con la temperatura.

La humedad atmosférica es expresada generalmente en términos de humedad relativa (HR), que es la cantidad de vapor de agua que hay en una cantidad de aire, comparada con la cantidad total de agua que el aire es capaz de retener a una temperatura determinada. Esto es importante para determinar la intensidad de la transpiración de la planta o más bien, el porcentaje de agua que puede absorber el aire antes de saturarse; cuanto menor es la humedad del aire que rodea a la planta mayor tendencia a la transpiración; debido a esto la pérdida de agua es constante a través de los estomas. * La planta pierde agua por todas las partes expuestas al aire fuera del suelo (transpiración).

La humedad atmosférica es importante porque optimiza el ciclo vegetativo, la aplicación de riego, y en el control de plagas y enfermedades.

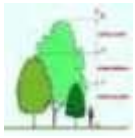
Viento



Uno de los efectos principales del viento sobre las plantas es variar la intensidad de la transpiración. Un aumento de la velocidad del viento, dentro de ciertos límites, implica un aumento de transpiración. La transpiración aumenta relativamente más por los efectos de una brisa suave (0 a 3 Km. por hora) que por vientos de gran velocidad, que más bien la retardan y puede ser debido probablemente al cierre de los estomas en estas condiciones. Si hay calma, la acumulación de vapor de agua sobre las hojas que transpiran significa una disminución gradual de la presión de vapor a través de los estomas, en consecuencia disminuye la transpiración.

Agrometeorología 5

Evapotranspiración (ETo):

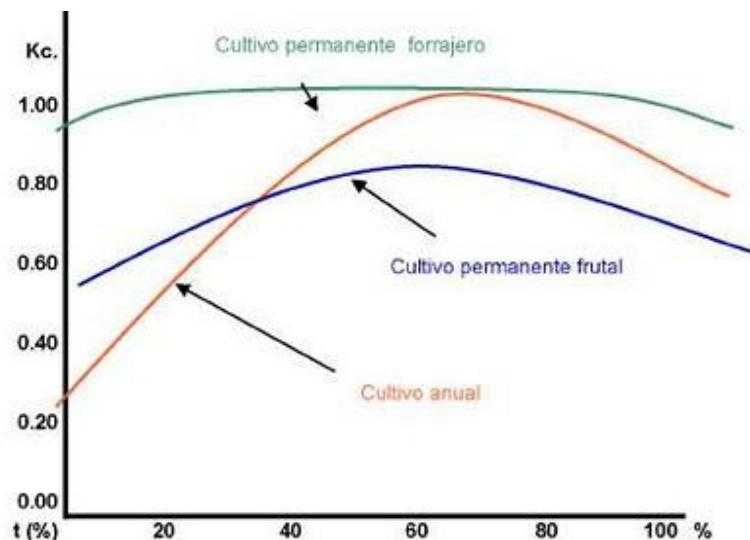


Para determinar el déficit de agua en el suelo a reponer con el riego y la frecuencia con que debe hacerse, a fin de mantener un rendimiento de los cultivos acorde con los beneficios que se esperan del regadío se requiere conocer la Evapotranspiración.

La Evapotranspiración (Et.) es la medida de la cantidad de vapor de agua que retorna al aire en un área determinada. Esta combina la cantidad de vapor de agua que retorna a la atmósfera a través de la evaporación con la cantidad de vapor de agua que retorna a través de la transpiración, hasta completar el total para dicha superficie. La Et es lo contrario a la precipitación pero es expresada en las mismas unidades de medida: mm.

El otro término utilizado de la Evapotranspiración, representa la pérdida de agua del complejo cultivo-suelo que solamente depende de los elementos climáticos, usando la información de las variables de T° del aire, su recorrido, humedad relativa y la radiación solar. Las estaciones meteorológicas Vantage Pro Plus y Groweather, calculan la evapotranspiración basándose en un modelo estándar de vegetación y lo calcula cada hora en mm/hora, basándose en la ecuación de Penman-Moontheit (modificada). La Evapotranspiración efectiva. Suma de las cantidades de vapor de agua evaporadas del suelo y de las plantas, cuando el terreno tiene su contenido real de humedad. (OMM)

CURVAS REFERENCIALES DE LOS CAMBIOS DEL Kc. EN UN CICLO



Una de las formas más sencillas para ahorrar dinero es reducir el uso de agua. Siempre es más simple controlar el riego excesivo que recuperarse de un riego deficiente. Muchos sistemas computarizados de monitoreo meteorológico calculan la evapotranspiración, que consiste en la suma del agua del suelo liberada por evaporación más el agua liberada por las plantas mediante la transpiración. La ET típicamente representa el agua que debe reemplazarse por el riego. En la mayoría de las estaciones meteorológicas, la ET se calcula por la velocidad del viento, la temperatura, la humedad, la radiación solar y la

presión barométrica. Otro Factor importante a tener en cuenta es el Coeficiente de Cultivo (Kc.) Que depende de las características anatomo-morfológicas y fisiológicas de las especies, y expresa la variación de la capacidad para extraer agua del suelo durante sus diferentes etapas del ciclo vegetativo. La especie vegetal y el tamaño de la planta representada por su volumen foliar y radical son por lo general los que gobiernan el coeficiente Kc.

La necesidad de agua de riego, corresponde a la cantidad de agua que debe ser aplicada a la unidad de riego, en los niveles que los cultivos puedan absorberla con facilidad, de acuerdo a sus requerimientos, asegurando su penetración y almacenamiento en la zona radicular.

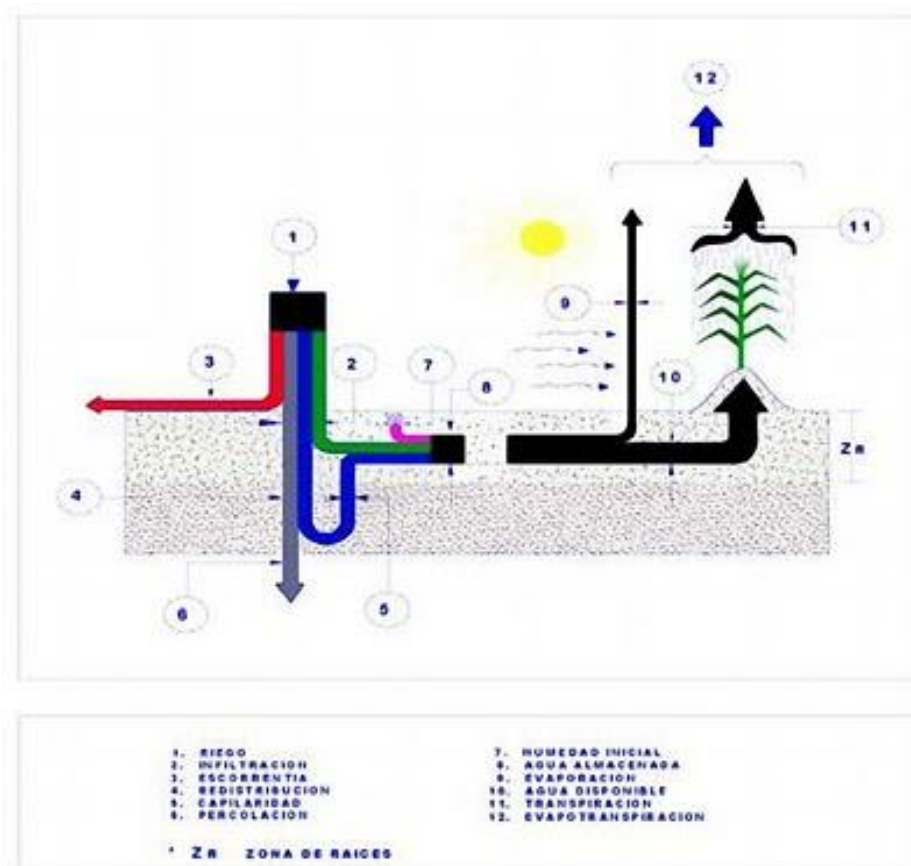
Si el riego es la única fuente de agua, la necesidad de agua de riego será, como mínimo, igual a la evapotranspiración y normalmente debe ser mayor, con el fin de suplir posibles pérdidas durante el riego. Por otra parte, si la planta está recibiendo parte del agua a través de otras fuentes, como la lluvia es necesario cuantificarla, así como el agua almacenada en el suelo o de napas freáticas, la necesidad de riego puede considerarse menor que la de evapotranspiración.

El riego no es un fin en sí mismo, sino una medida para satisfacer las necesidades de humedad de la planta, cuando en forma natural no se logre un balance entre el agua disponible y la demanda. Las necesidades de riego dependen del desequilibrio que existe entre el agua disponible en el suelo y el agua que la planta consume. Esto sucede cuando la disponibilidad del agua es menor que el requerimiento de la planta.

El riego tradicional (por gravedad), es importante para efectuarlo en forma eficiente, oportuna y con la cantidad de agua necesaria. De manera de no incurrir en excesos antieconómicos y perjudiciales al cultivo.

En un cultivo a secano se puede cuantificar la pérdida de agua por evaporación del suelo (calculada) para compararla con la cantidad de precipitación, su intensidad y el potencial acumulado (mm).

BALANCE DE AGUA EN EL SUELO



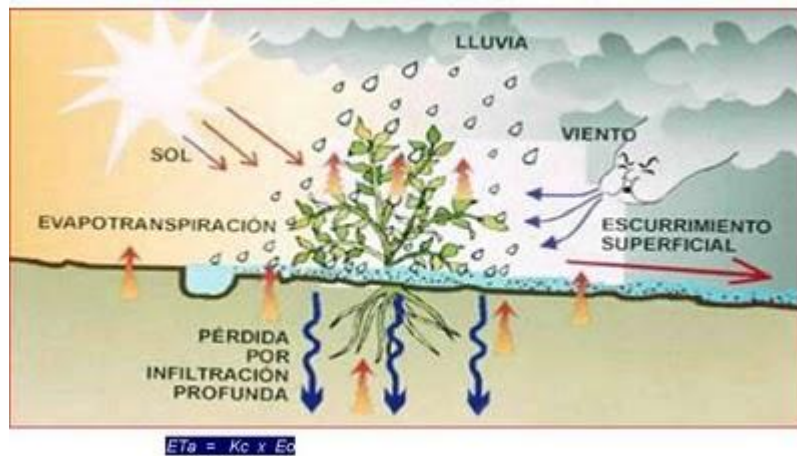
En un Sistema de Riego Tecnificado es de suma importancia para saber cuánto tiempo se tendrá el sistema funcionando y la cantidad de agua (mm) que se va aplicar, de manera de mojar la profundidad de suelo determinada de antemano según el estado del cultivo, su edad y época del año (Kc.)

Los sistemas GroWeatherLink y Vantage Pro Plus, usan la información de las variables de temperatura del aire, la humedad relativa, el recorrido del viento y la radiación solar para calcular la ETo. Esta presentación de Evapotranspiración referencial está basada en un modelo estándar de vegetación con Kc de valor 1.0. Los cálculos de ETo se calculan una vez cada hora. Para los cultivos con valores de Kc. diferentes, según su estado vegetativo, se deben calcular mediante la opción que para este fin contiene el software (Total ET).

Lecturas:

- Total ETo Día, mes y año
- Total ETo para el periodo determinado
- Promedio diario de ETo dentro del periodo

Esquema de las pérdidas de agua en el Sistema



La fórmula ($E_t = K_c \times E_c$) es utilizada para relacionar la evapotranspiración de un cultivo en un determinado período, se adapta excelentemente bien a cualquier método de riego ya sea por bordos, surcos, aspersión, goteo, micro aspersión etc. lográndose siempre economía de agua, de mano de obra y buenos rendimientos.

GRADOS DIA (DEG DAYS).



Debido a que la temperatura juega un papel importante en el índice de desarrollo de las plantas y plagas, en especial de los insectos, una medida que muestre la acumulación de calor en el transcurrir del tiempo, es vital para predecir la maduración. Los Grados Día de Crecimiento le permitirán calcular el efecto de la temperatura en el desarrollo de las plantas y/o plagas.

Un grado día es la cantidad de calor que se acumula cuando la temperatura permanece un grado (1°) por encima de la Temperatura Base Predeterminada de desarrollo durante 24 horas. Un grado día es también la cantidad de calor que se acumula cuando la temperatura permanece 24 grados (24°) por encima de la Temperatura Base de desarrollo por el lapso de 1 hora.

Para un cálculo efectivo de los grados-día, usted debe saber las Temperaturas Base de Desarrollo para cada cultivo o plaga. La Temperatura Base de Desarrollo es la temperatura en la cual y/o debajo de la cual el desarrollo o crecimiento se detiene. Por encima de dicha temperatura base el desarrollo se incrementa hasta que la temperatura alcance el umbral máximo, por encima de la cual el índice de desarrollo decrece.

Los cálculos de los Grados-Día proveen en una predicción para el desarrollo de las plantas y/o plagas guardando una estricta relación con el medio ambiente y las fluctuaciones de temperatura. Por ejemplo, sabemos que una plaga específica toma tres semanas en desarrollarse; sin embargo, esta plaga se desarrolla en cuatro semanas en un clima frío y en dos semanas en un clima cálido. Para este ejemplo, el tiempo de predicción puede ser calculado para una semana, de manera que el resultado del cálculo de los grados-día se dé con mayor precisión.

El método de grados-día como instrumento de predicción

A lo largo de los años, varios métodos se han basado en la relación tasa de desarrollo-temperatura, con fines predicativos. De todos ellos, el más extendido es el llamado método de grados-día.

Los grados-día (°D) representan la acumulación de unidades de calor por encima de cierta temperatura, durante un período de un día (en el caso de los insectos, esa cierta temperatura es el umbral mínimo de desarrollo).

Se calculan para cada día, la diferencia entre la temperatura media diaria y el umbral mínimo de desarrollo:

°D = temperatura media – temperatura umbral mínima

Para poder predecir el estado de desarrollo a partir de los grados-día, es necesario haber establecido antes, además del umbral mínimo de desarrollo, la integral térmica, definida como el número de grados-día que han de ser acumulados para que ocurra un evento determinado (eclosión, mudas larvarias o ninfales, pupación, emergencia del adulto). De este modo, se puede estimar cuándo va a tener lugar ese evento, acumulando grados-día hasta alcanzar el valor de su integral térmica correspondiente.

Es un hecho que el umbral mínimo de desarrollo varía entre especies de insectos y entre diferentes estados. Del mismo modo, la integral térmica es diferente para eventos distintos y entre especies diferentes, para un mismo evento.

Para la determinación de estos valores se definen como la relación tasa de desarrollo frente a temperatura.

Poder predecir con fiabilidad la evolución estacional de los insectos es esencial la aplicación de un Manejo Integrado de Plagas. Muchas de las decisiones que se puedan tomar dependen del estado de las poblaciones de las plagas en relación a las estaciones durante el cultivo.

Los sistemas GroWeather y Vantage Pro2 Plus usan las lecturas de las temperaturas conjuntamente con la temperatura base y los umbrales superiores que usted configure y mantiene constantemente registrando los Grados-Minutos y los Grados-Segundos para proveer la mayor precisión posible en los Grados-Día.

Tenga presente que las variaciones locales del terreno, elevación, la vegetación, las construcciones y las barreras contra el viento pueden hacer una diferencia significativa en las lecturas de temperatura por lo que recomendamos que el sensor de temperatura esté ubicado en el mismo lugar de la plantación o muy cerca de ella

Lecturas:

- Total Diario de Grados-Día
- Total de Grados-Día para el periodo determinado
- Promedio Diario de Grados-Día

TEMPERATURAS DEL AIRE, SUELO, INDICE DE TEMPERATURA Y HUMEDAD Y SENSACIÓN TERMICA.

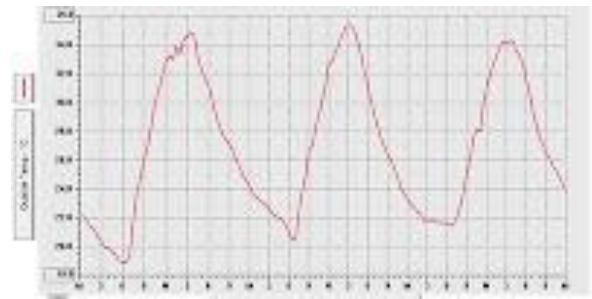
La temperatura



Es la medida del movimiento molecular o el grado de calor de una sustancia.

Es una propiedad física de un sistema que gobierna la transferencia de energía térmica, o calor, entre ese sistema y otros. Se mide usando una escala arbitraria a partir del cero absoluto, donde las moléculas teóricamente dejan de moverse. Puede ser el grado de calor y de frío. En medidas de superficie, se refiere principalmente al aire libre o temperatura ambiental se usa la ESCALA DE

TEMPERATURA CELSIUS. Esta escala asigna una temperatura de congelación a 0 grados Celsius y un punto de ebullición de +100 grados Celsius para el agua a nivel del mar. Su uso es generalizado en países que utilizan el sistema métrico decimal como patrón.



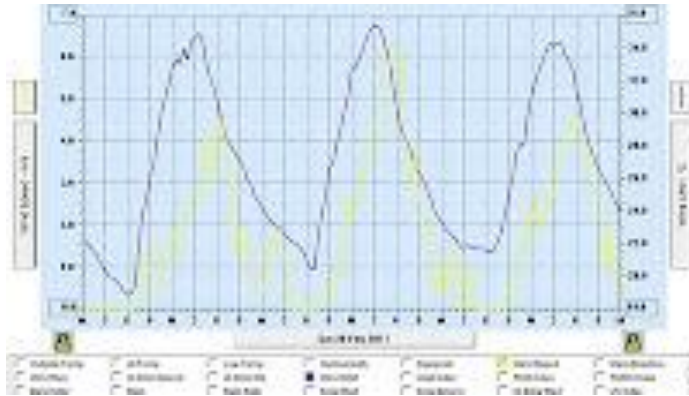
Temperatura Real. Es la medida tomada cuando las moléculas teóricamente dejan de moverse. Puede ser por calor y/o de frío.

Temperatura media. Promedio de lecturas de temperatura tomadas durante un período de tiempo determinado. Por lo general es el promedio entre las temperaturas máximas y mínima

Aunque de forma subjetiva, podemos definir la temperatura como aquella propiedad de los cuerpos que nos permite determinar su grado de calor o frío, pero teniendo presente que calor y temperatura son cosas distintas. Sin embargo nuestros sentidos nos pueden engañar respecto a la temperatura de los cuerpos. Así, al tocar el metal y la madera de un pupitre sentimos metal frío y a la madera cálida, pero sabemos que ambos deben estar a igual temperatura, porque al poner dos cuerpos en contacto, al cabo de un tiempo igualan sus temperaturas. Cuando dos sistemas están a la misma temperatura, se dice que están en equilibrio térmico y no se producirá transferencia de calor. Cuando existe una diferencia de temperatura, el calor tiende a transferirse del sistema de mayor temperatura al de menor temperatura hasta alcanzar el equilibrio térmico.

El calor, que es energía en movimiento, se puede transformar en otros tipos de energía. También se puede transformar en trabajo y el trabajo en calor. Por eso se miden con la misma unidad, el Julio (J).

La sensación térmica.



La Sensación Térmica (WIND CHILL) mide cuanto afecta la velocidad del viento a nuestra percepción de la temperatura del aire. Tanto el cuerpo como las plantas, calientan las moléculas de aire que los rodean por transferencia de calor o vapor. Si el viento está completamente calmado, esta "capa aislante" de las partículas de aire caliente permanecen cerca e

inmóviles, ofreciendo una protección contra las moléculas de aire frío y limitando más transferencia de calor. Cuando el viento está agitado, es retirado o removido el aire caliente, por lo tanto, más rápido será retirado el calor y se percibirá más frío.

Índice de T° / H

usa la Temperatura y la Humedad relativa para determinar cuan caliente se percibe en ese momento el aire. Cuando la humedad es baja, la Temperatura Aparente será más baja que la Temperatura del aire ya que la transpiración podrá evaporarse rápidamente en el aire. Sin embargo cuando la humedad relativa es alta, la Temperatura Aparente será mayor que la Temperatura del aire. La sensación térmica de calor o frío no sólo depende de la temperatura sino que intervienen otros factores como son la humedad relativa del aire o el viento. Así, si hace frío y además sopla viento la sensación de frío es mayor, a su vez la combinación de calor y humedad puede provocar una sensación agobiante.

Los índices creados para evaluar y cualificar la sensación térmica son el índice de calor "heat index" y el índice del enfriamiento del aire "windchill index".

El índice de calor

Es la combinación de la temperatura del aire y la humedad que proporciona la descripción de la manera en que se percibe la temperatura expresado en grados Celsius indica el nivel del calor que se siente cuando la humedad relativa se suma a la temperatura real. (Por debajo de 14°C , el índice de calor es igual a la temperatura del aire) El índice de calor no se calcula por encima de 52°C .)

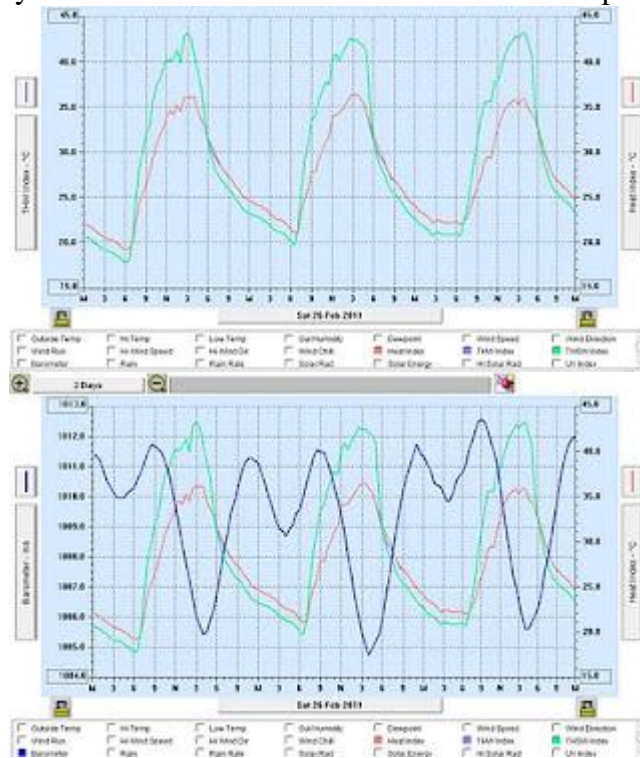
Índice del enfriamiento del aire

El índice del enfriamiento del aire es un cálculo de temperatura no real que toma en consideración los efectos que conjuntamente tienen el viento y la temperatura real en el cuerpo humano. Cuando el viento sopla sobre la piel, arrastra la capa aisladora de aire cálido adyacente a la piel. Cuando todos los factores se dan por igual, mientras más sopla el viento, más se quita el calor, lo cual resulta en una sensación mayor de frío. Cuanto más rápidamente sopla el viento más rápidamente se lleva el calor y se siente más frío.

Por encima de los 33°C el movimiento del aire no tiene efecto aparente sobre la temperatura, así que la temperatura de sensación es la misma que la exterior.

THSW (temperatura - humedad - sol - viento)

Se utilizan las mediciones de temperatura y la humedad para calcular una temperatura aparente llamada el índice THSW. Además, THSW incorpora los efectos térmicos de la radiación solar directa y los efectos de enfriamiento del viento en su percepción.



El GroWeather.

Usa el sensor de Temperatura externo para medir la T° del aire o T° exterior. EL otro sensor de temperatura interno en la consola mide la temperatura del aire interior.

Un segundo sensor de T° (si es instalado) puede ser utilizado para medir la T° del suelo, del aire en segunda locación o la T° del agua.

Con esta información el sistema calcula 2 lecturas de T° aparentes: Índice de T° / H (Temp/Hum index) y Sensación Térmica (Wind Chill).



La Vantage Pro2.

Utiliza el sensor de temperatura del ISS para medir la temperatura exterior. Un segundo sensor de temperatura está en la consola y mide la temperatura de ambiente interior.

Con el uso de sensores adicionales (disponibles sólo con la Vantage Pro2 Wireless) pueden ser usados para medir temperatura en otras localizaciones. Puede usar estos sensores extra

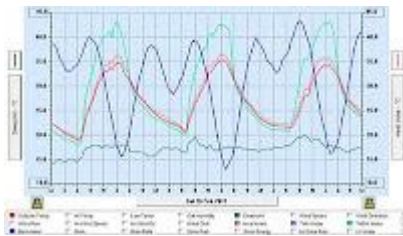
para medir las temperaturas que fuesen necesarias. Amplía el monitoreo de las temperaturas del aire hasta en 4 sensores para ser utilizados en diferentes fines, brindando mayores alternativas, ya que se pueden tomar temperaturas hasta de 4 lugares diferentes.

Medida de temperatura aparente. (Índice de Calor)

Vantage Pro2 calcula tres tipos de lecturas de temperatura aparente:

- temperatura de sensación (TH)
- Índice de Temperatura / Humedad / Viento (THW)
- Índice de Temperatura / Humedad / Sol / Viento (THSW)

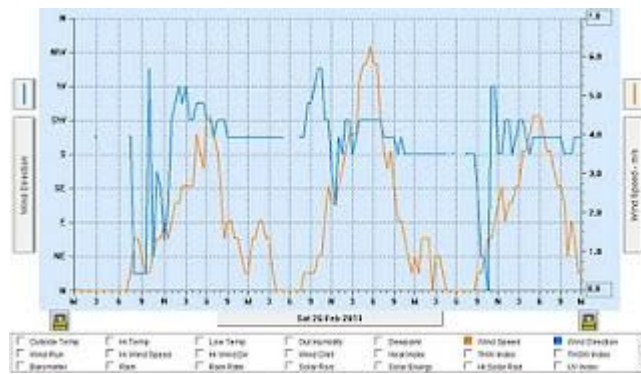
NOTA: El GroWeather y el Vantage Pro2 Plus, miden el índice de T°/H únicamente si la T° del aire es Superior a 14°C, ya que es una medida de calor, no es significativa en Temperaturas bajas. El máximo índice indicado es de 52° C, por encima de esta Temperatura la consola mostrara el mensaje ALTO (HIGH). Nuestra estación calcula y muestra la THSW porque dispone del sensor de radiación solar.



Lecturas:

- T° externa.
- T° Interna
- Índice de T° y H
- Índice de calor
- Sensación Térmica
- T° Externa Máxima y Mínima con fecha y hora
- Índice de T° y H Máximo con fecha y hora
- Sensación Térmica Mínima con fecha y hora
- Punto de Rocío

Agrometeorología 8



VIENTO (WIND)

Bajo la palabra eólico se reconocen todos los fenómenos de la acción del viento.

La erosión-transporte-deposición eólica son efectos del viento. El ambiente eólico no es tan abundante como el ambiente fluvial, pero en sectores sin vegetación (desiertos) juega un papel muy importante. Además los depósitos eólicos existentes se investigan como testigo y producto de un cambio climático. Los fenómenos del viento, la erosión eólica, dunas, hoy se puede observar en zonas sin lluvia: El viento como Transporte: puede transportar partículas finas hasta partículas del tamaño arena. Más frecuentes son partículas del tamaño silt. En casos especiales las partículas pueden volar algunos miles de kilómetros para depositarse en regiones lejanas de su origen.

Agentes polinizadores por excelencia son las abejas, por su gran eficacia, en realidad el más común de todos ellos es el viento (polinización anemófila), las plantas que utilizan este sistema, por ejemplo las Coníferas, así aseguran su fecundación. También es el medio de transporte de plagas y enfermedades, se ha demostrado que las toxinas pueden flotar en el viento y transportarse grandes distancias”.

GroWeather y Vantage Pro2 Plus miden la velocidad, dirección y recorrido del viento. El recorrido del viento es la medida de la cantidad de viento que pasa por un punto determinado (Anemómetro) durante un periodo de tiempo. Esta medida es expresada en Kilómetros (Km.) y se calcula multiplicando la velocidad del viento total por un periodo de tiempo. Este factor es importante para una apreciación general del volumen de aire que pasa sobre el cultivo en un periodo determinado.

Se efectúa esta operación con las lecturas del número de revoluciones de la roseta de vientos durante el periodo y lo multiplica por el factor de la escala para tener la lectura en Km.

El Vantage Pro2 mide la velocidad y la dirección del viento que está soplando. La media del que ha soplando en los últimos diez minutos es mostrada si se pulsa la tecla WIND por segunda vez en la consola.

Lecturas:

- Velocidad del viento
- Recorrido diario del viento
- Promedio diario de recorrido del viento en el periodo seleccionado.

- Dirección del viento
- Velocidad máxima del viento con fecha y hora de ocurrencia.
- Sensación Térmica Mínima con fecha y hora

Agrometeorología 9



MEDICION DE RADIACIONES: SOLAR Y UV

RADIACION SOLAR (SUN)

La “radiación solar total”, o “constante solar”, es la intensidad del flujo de radiación solar que incide verticalmente en el plano circular de intercepción situado en el tope superior de la atmósfera terrestre. En la actualidad ese flujo, cercano a los 1.370 w/m² oscila aproximadamente en 1,2 w/m² entre el máximo y el mínimo del ciclo.

La “insolación solar total” se reparte por la superficie esférica de la Tierra, que es cuatro veces el área del círculo de intercepción, por lo que el flujo medio incidente en el tope de la atmósfera es un cuarto de la constante solar, es decir, unos 342 w/m² y que queda reducida en superficie (por reflexión y absorción) a unos 170 w/m².

Las plantas utilizan la luz como fuente de energía para transformar el CO₂ en compuestos orgánicos indispensables para la vida.

Proveniente del Sol, a la Tierra llega la radiación y la luz visible que corresponde a longitudes de onda que van de 400 a 700 nanómetros (radiación fotosintéticamente activa RFA ó PAR en inglés).

La luz se refleja, se absorbe o trasmite a través de los objetos. Las hojas de las plantas reflejan entre un 6 a 12% de la RFA, un 80% de infrarroja y más o menos 3% de ultravioleta.

El color verde de las plantas se debe a que absorben principalmente luz violeta, azul y roja, reflejando la verde. La cantidad de luz que las plantas absorben y reflejan depende de su constitución (estructura y grosor). Normalmente dejan pasar de un 10 a un 20% de la luz que reciben.

En el agua la luz es absorbida más rápidamente y sólo un 40% puede penetrar 1 m en el agua clara. En este medio, primero se absorbe la luz roja visible y el infrarrojo, lo que reduce casi la mitad de la radiación solar que incide. Luego se extingue la amarilla, después la verde y la violeta. Sólo la longitud de onda que corresponde al azul puede penetrar más. (un 10% de ella puede alcanzar los 100 m en el agua clara).

La cubierta vegetal de bosques y selvas también intercepta la luz solar. La cantidad de luz solar que alcanza el suelo depende de su cantidad (densidad o foliar), disposición y tipo de hojas de las plantas. Estos factores determinan la superficie foliar. Como base la estimación de la superficie foliar se puede determinar el índice de superficie foliar o ISF (superficie foliar existente por m² de superficie foliar/m² de superficie de suelo). Un índice de superficie foliar de 2 indica que hay dos metros de superficie foliar por encima de cada metro cuadrado de suelo.

Cuanta mayor superficie foliar hay menor es la penetración de la luz solar. La cantidad de luz que puede penetrar la vegetación es un factor limitante para el desarrollo de los organismos que crecen cerca del suelo. Este es otro parámetro muy importante para el crecimiento de las plantas. La "intensidad" es la radiación solar recibida por una unidad de área y por una unidad de tiempo. La "duración" se refiere al número de horas diarias durante las cuales el vegetal se halla expuesto a la radiación solar.

Lo que conocemos comúnmente como "radiación solar", es técnicamente conocido como "radiación solar global", que es la medida de la intensidad de la radiación del sol cuando alcanza la superficie terrestre. Esta radiación incluye tanto el componente directo como los difusos del resto del cielo.

En el GroWeather y Vantage Pro2 Plus: Las lecturas de radiación solar miden la cantidad de radiación solar que percibe el sensor en un momento determinado y se expresa en Watts/m². La energía de esta radiación, integrada a un periodo de tiempo, le da la medida de la cantidad de energía solar que se recibe durante ese periodo. Esta energía solar se expresa en LANGLEYS.

1 Langley = 41.84 kilojoules/m² = 11.622 Watt-hora/m²

Nota: GroWeather y Vantage Pro2 Plus miden la energía recibida en la banda espectral entre 400 y 1,100 mu.(milimicra).

Lecturas:

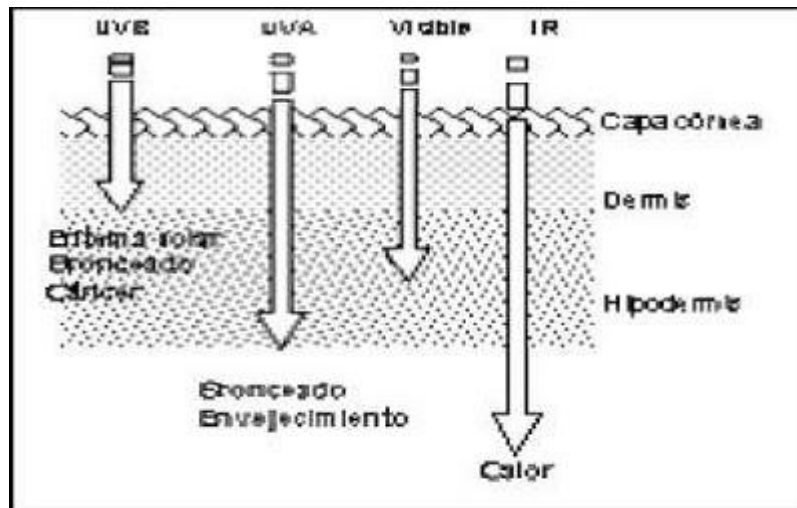
- La intensidad de la radiación solar (actual y acumulada),
- La incidencia diaria de la energía solar total.
- La incidencia diaria promedio por día durante un periodo.

RADIACION ULTRAVIOLETA -UV (Solo en el Vantage Pro2 Plus)

INDICE DE RADIACION ULTRAVIOLETA.

El índice UV-B es un pronóstico de la máxima intensidad probable de la radiación ultravioleta que es dañina para la piel.

La cantidad de radiación UV-B necesaria para causar daño a la piel depende de varios factores, pero en general el grado de oscuridad de la piel es el más importante. Como medida del daño al organismo, se toma el tiempo necesario para provocar eritema (enrojecimiento en la piel).



Poco se sabe del efecto específico de las radiaciones UV en los organismos y menos acerca de sus efectos en la vegetación.

En últimos estudios se demostró que en algunos procesos metabólicos de las plantas relacionados con la fotosíntesis u otros directamente vinculados con la actividad génica son afectados por la UV. Desde los años setenta, ha sido clásico relacionar un incremento de la UV con la inhibición de la fotosíntesis, también afecta a su morfología (además de otras cosas) y se ha encontrado que ejerce una acción inhibitoria del alargamiento de los tallos. La superficie foliar también tiene importante interés, porque determina el tamaño de la superficie foto-sintética, la que capta fotones para el proceso de fotosíntesis. Es bien conocido que la radiación ultravioleta inhibe la expansión de la superficie foliar, con consecuencias sobre el crecimiento y la acumulación de biomasa.

Las plantas como organismos vivos, tienen recursos para protegerse de niveles altos de UV. Uno es la síntesis y acumulación de pigmentos fotoprotectores en la epidermis de las hojas y de otros órganos expuestos al sol. Genéricamente, esos pigmentos se denominan flavonoides y tienen una complejidad química considerable. Son sustancias que se acumulan en la epidermis y absorben radiación ultravioleta, con lo que reducen la cantidad que penetra al resto de los tejidos. Las plantas también tienen sistemas que les permiten reparar el daño causado por la UV a los ácidos nucleicos, Con la ayuda de un anticuerpo que reconoce específicamente esos foto productos, y es posible medir el daño inducido por la UV en el ADN, y estudiar los mecanismos de defensa y adaptación de las plantas.

Grow y Vantage; Miden la porción de radiación U.V. En el espectro solar, que afecta directamente a las reacciones fotoquímicas de las plantas y que tienen relación directa con la luminosidad mas no con la energía.

Lecturas:

- Índice
- Irradiación
- Dosis acumulada por día, mes y año.

Agrometeorología 10



PRECIPITACION (RAINFALL)

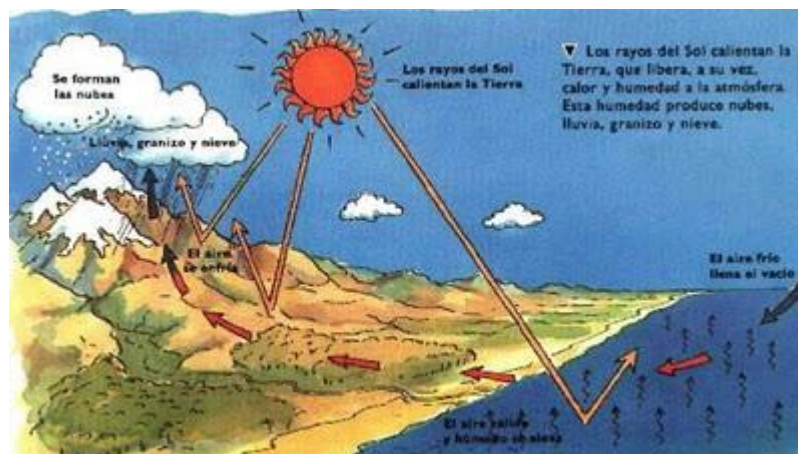
Sabemos que la cantidad de agua es muy importante para un cultivo. En la Evapotranspiración describimos la importancia del buen uso del agua.

Los sistemas proveen registros separados de precipitación: Uno está referido a la precipitación “diaria” y otro a la precipitación “total acumulada”. Adicionalmente en el Vantage se muestran los ratios de 24 horas y ratios por minuto, hora, día y mes. Estos registros pueden ser usados para almacenar y mostrar la precipitación durante un periodo de tiempo determinado. También calculan el índice de precipitación midiendo el intervalo de tiempo entre cada 0.2 mm de incremento en la precipitación y conociendo el tipo de suelo, la cantidad de almacenamiento de agua que puede retener. (Histórico).

Vantage Pro2 le facilita separar registros para seguir la suma de precipitaciones: tormenta de lluvia, lluvia diaria, lluvia mensual, lluvia anual. Además calcula la proporción de lluvia caída midiendo un intervalo de tiempo entre cada incremento de 0.254 mm. Mide incrementos de 0.01 in. Si visualiza en mm, la consola convierte directamente de pulgadas a mm. Si visualiza en milímetros, podría ver ocasionalmente un salto en la lectura debido al redondeo, aunque la precisión utilizando este método es mucho mayor.

Lecturas:

- Precipitación Diaria
- Índice de Precipitación por hora en milímetros
- Precipitación Total Acumulada
- Índice de Precipitación máximo (pico) con fecha y hora de ocurrencia
- Precipitación total en las últimas 24 Hrs.
- Ratios por minuto, hora, día y mes.



Agrometeorología 11



PRESION BAROMETRICA (BAROMETRIC PRESURE)

El peso del aire que cubre por completo nuestra atmósfera ejerce una presión en la superficie de la tierra. Esta presión es conocida como la presión atmosférica. Generalmente, cuanto más aire haya sobre un área, más alta será la presión atmosférica, lo que significa que la presión atmosférica cambia según la altitud. Para compensar esta diferencia y facilitar la comparación entre localidades ubicadas a diferentes altitudes, la presión atmosférica es generalmente ajustada a su presión equivalente al nivel del mar. Esta presión ajustada es conocida como la Presión Barométrica.

La presión barométrica también cambia con las condiciones climatológicas locales, lo que hace de ésta una importante y muy usada herramienta para pronóstico del tiempo. Las zonas de alta presión generalmente están asociadas con climas despejados mientras que las zonas de baja presión con un clima nublado.

Para pronósticos meteorológicos, el valor absoluto de la presión barométrica es generalmente menos importante que los rangos de cambio de la presión barométrica. En general, una presión ascendente indica una mejora en las condiciones climatológicas mientras que una presión descendente indica el deterioro de las condiciones climatológicas.

Vantage Pro2 mide la presión atmosférica. Cuando se introduce la altitud de su localización en el modo de configuración, busca el valor adecuado para convertir la presión atmosférica en presión barométrica.

Lecturas:

- Presión Barométrica
- Presión Barométrica almacenada con fecha y hora
- Tendencia de la Presión Barométrica para la última hora

