



INVERNADERO

ORIENTACIONES



CONSEJOS PARA PRODUCTORES DE INVERNADEROS

Los invernaderos modernos están repletos de herramientas y sistemas de alta tecnología para supervisar y controlar el entorno de cultivo. Suelen incluir :

- operaciones automatizadas de ventanas
- Ventiladores y calefactores de control climático informatizados
- control del nivel de CO²
- sistemas automatizados de riego y
- suministro de nutrientes

La solución Aranet utiliza sensores inalámbricos que pueden transmitir lecturas de datos cada minuto a la estación base (gateway) situada en el centro. Esto proporciona la máxima flexibilidad para mover los sensores y encontrar la ubicación más adecuada, independientemente de cualquier cableado.

El sistema Aranet ayuda a afinar sus operaciones de cultivo para maximizar el rendimiento mediante la supervisión de:

- Temperatura y humedad del aire
- Nivel de luz PAR
- Nivel de CO²
- Nivel de agua en el sustrato
- Nivel de salinidad (CE) en el sustrato
- Temperatura del sustrato
- Peso del sustrato y de las plantas
- Microvariación del diámetro del tallo

Siga leyendo para obtener sugerencias y consejos sobre la colocación de los sensores de Aranet. Cada invernadero tiene un entorno de respiración único. Los sensores inalámbricos de Aranet le permiten una completa libertad para realizar experimentos con la colocación de los sensores: pruebe hasta encontrar lo que mejor funciona para la configuración individual de su invernadero.

RECOMENDACIONES PARA LA COLOCACIÓN DE LOS SENSORES



En primer lugar, deberá estimar la altura máxima de sus plantas cuando lleguen al momento de la cosecha. Le sugerimos que coloque la estación base lo más alto posible y los sensores aproximadamente 30 centímetros por encima de la altura máxima prevista de las plantas.

El gran contenido de agua en las plantas y los frutos es el principal factor que contribuye a debilitar la señal de radio si los sensores y la estación base se colocan demasiado bajos.



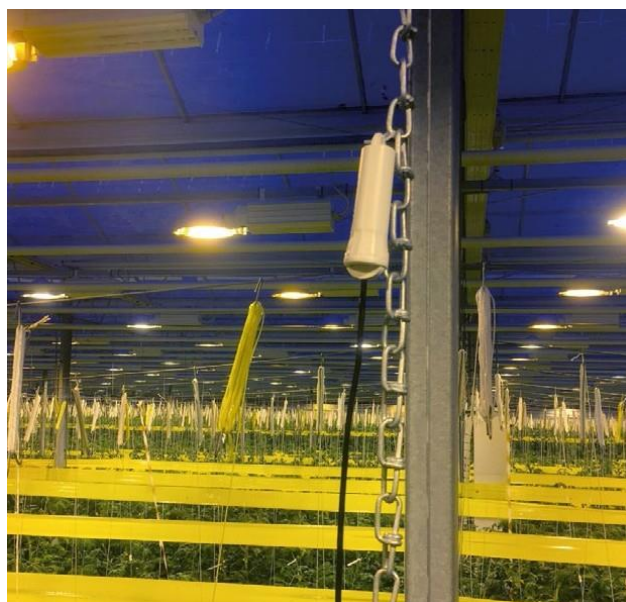
Este es un buen ejemplo de la colocación del sensor de temperatura y humedad relativa con escudo de protección, colocado muy por encima de las plantas para una buena transmisión de la señal.



En este ejemplo, el dispositivo de control de peso está colocado correctamente, pero el transmisor (cuerpo blanco) está colocado demasiado bajo, por debajo de la altura máxima de las plantas.



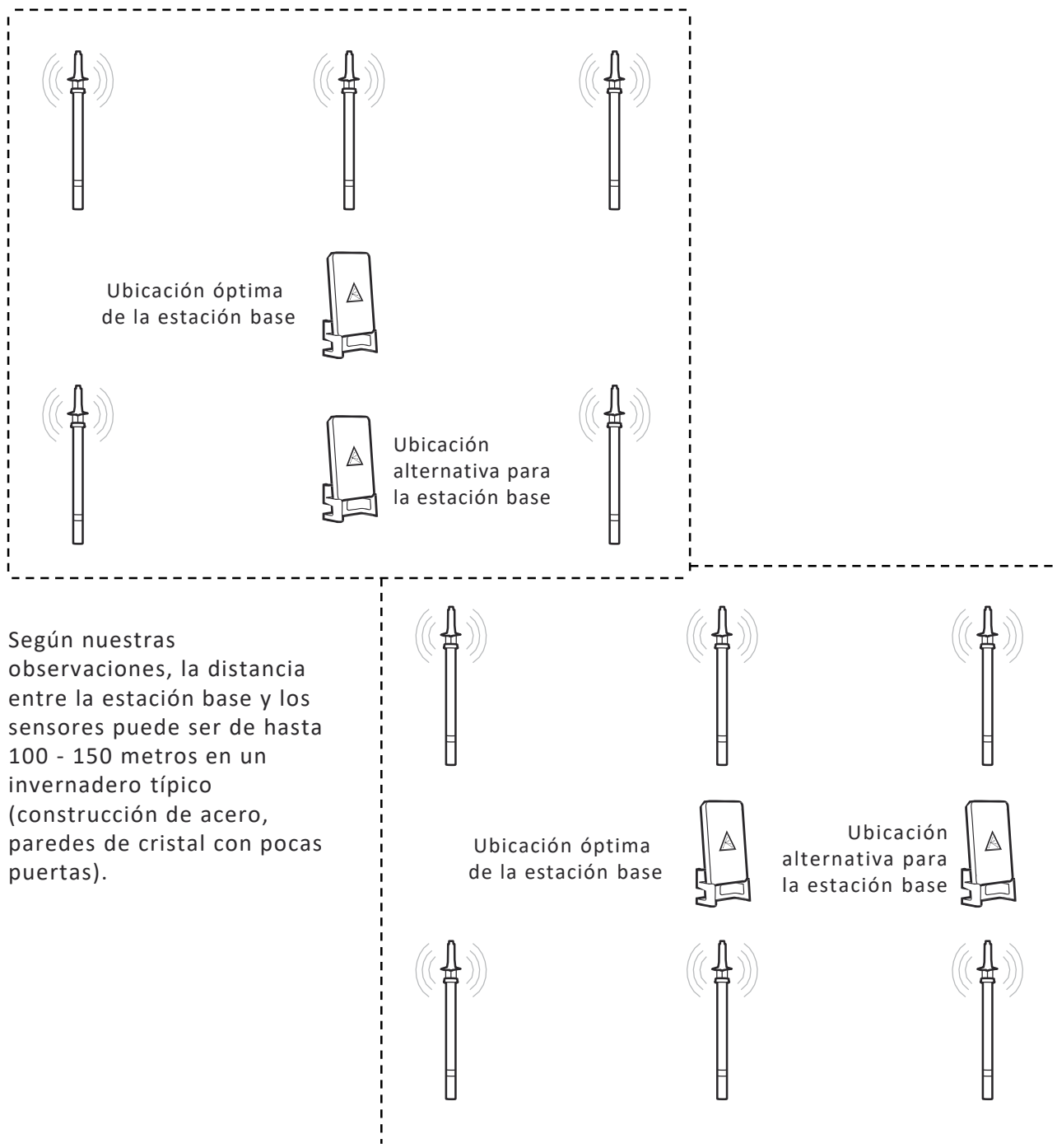
Este es un buen ejemplo de cómo debe instalarse un sensor de peso. Tanto la célula de carga de peso como el transmisor (cuerpo blanco) están colocados por encima de la altura máxima de las plantas.



POSICIÓN DE LA ESTACIÓN BASE

Lo ideal es colocar la estación base en el centro, con todos los sensores que le envían datos rodeando la estación base. Recuerde que debe instalar la estación base lo más alto posible, muy por encima de la altura máxima de las plantas.

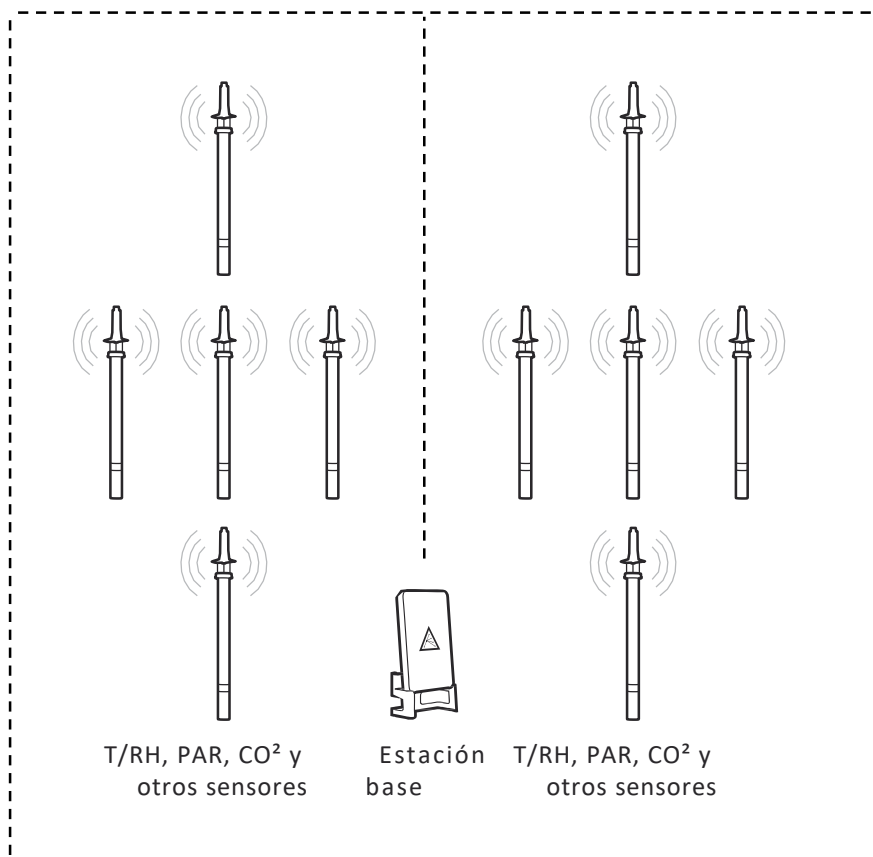
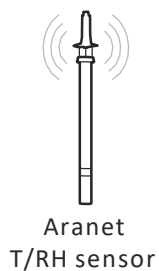
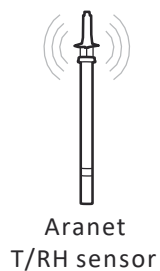
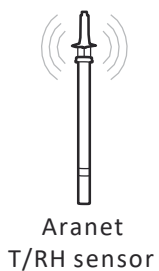
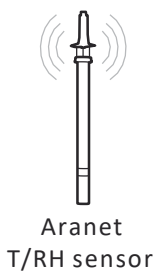
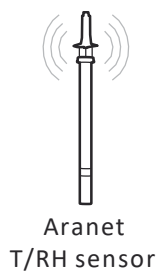
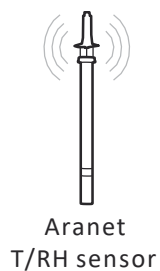
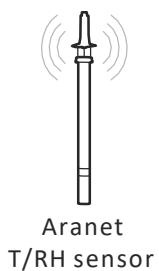
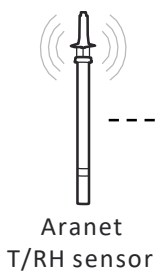
Si la estación base no puede colocarse en el centro del invernadero o de la sección, colóquela en otro lugar conveniente y compruebe que recibe una buena señal de todos los sensores, incluidos los más alejados.



¿CUÁNTOS SENSORES NECESITO POR SECCIÓN?

A menudo nos preguntan por la cantidad de sensores necesarios por sección. La respuesta es que depende.

Si su invernadero está dividido en varias secciones y cada una de ellas contiene ventanas que pueden abrirse y cerrarse, salidas de ventilación que funcionan, posibilidad de regular la temperatura, ajustar el nivel de gas CO², ajustar el contenido y la cantidad de la solución de riego, entonces normalmente un tipo de cada uno de nuestros sensores de solución hortícola por sección debería ser suficiente (T/RH, CO², nivel de humedad del suelo, peso, sensor PAR).

SECCIÓN 1**SECCIÓN 2****ZONA 1****ZONA 2****ZONA 3****ZONA 4****ZONA 5****ZONA 6****ZONA 7****ZONA 8**

Aranet T/RH sensor

Independientemente del número de secciones, a veces es necesario controlar la temperatura y la humedad relativa hasta las zonas individuales. Puede añadir hasta 100 sensores por estación base: añada tantos como necesite para el microcontrol de su invernadero.

MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA Y LA HUMEDAD RELATIVA EN EL INTERIOR DE UN INVERNADERO

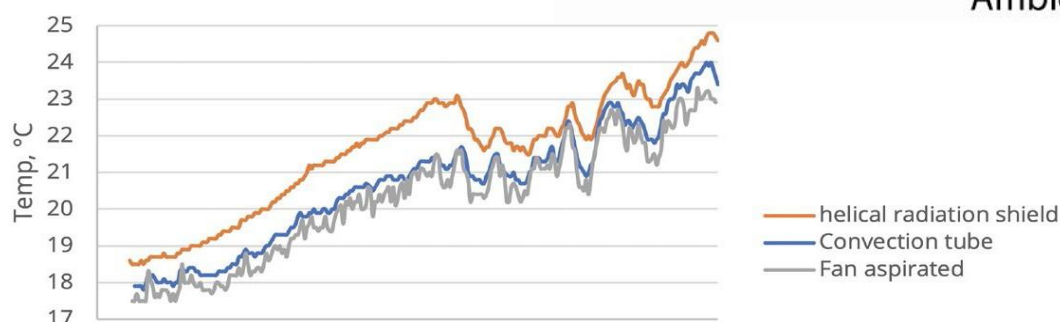
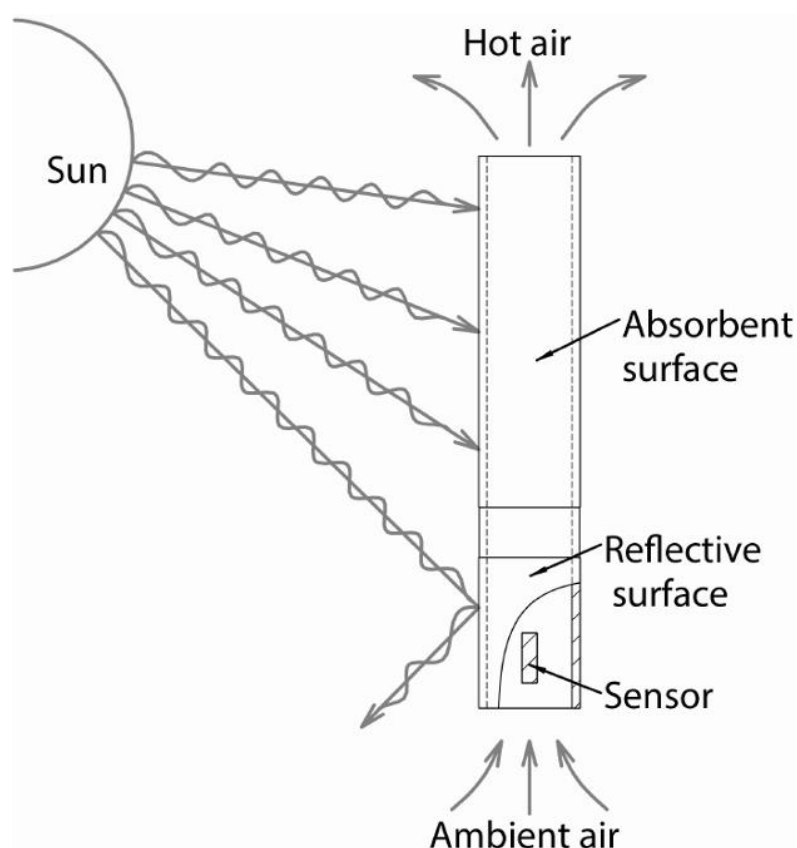
El sensor Aranet T/RH con Escudo de Radiación por Convección debe utilizarse siempre para medir con precisión la temperatura y la humedad relativa en el interior del invernadero, donde existe la posibilidad de que la luz solar directa incida sobre el sensor. Este es el único sensor capaz de eliminar los efectos de calentamiento del sensor debido a la exposición directa a la luz solar. Esto se consigue gracias a un diseño innovador, elegante y sencillo, en el que el sensor se coloca dentro de un tubo hueco. El tubo está dividido en dos segmentos, uno de los cuales está recubierto con un material reflectante y el otro con un material negro. Estos dos revestimientos interactúan con la luz solar de forma diferente: el

El revestimiento reflectivo refleja la mayor parte de la luz solar, mientras que el negro la absorbe. Esto da lugar a un diferencial de temperatura entre los dos segmentos del tubo, que impulsa un flujo de ventilación pasivo desde la parte inferior más fría, donde se encuentra el sensor, hacia la parte negra más cálida y, finalmente, hacia la parte superior, donde se expulsa el aire caliente.

En los experimentos en los que se comparan los sensores T/RH normales con el sensor con escudo de radiación, se observa una diferencia de hasta 7 °C. Esto pone de manifiesto la importancia de utilizar este sensor en particular frente a

cualquier otro sensor de T/RH: si se toman decisiones basadas en mediciones de temperatura que se desvían en 7 °C, es mejor no utilizar ninguna medición de temperatura.

Si comparamos el sensor T/RH de Aranet con el Escudo de Radiación por Convección con otros productos del mercado, que pretenden alcanzar un objetivo similar de eliminar los efectos de la luz solar directa, podemos ver que su rendimiento es mejor que el de otras soluciones pasivas (escudo de radiación helicoidal) y casi equivalente al de las soluciones basadas en ventiladores con refrigeración activa a una fracción del coste.



SENSOR DE HUMEDAD, CE Y TEMPERATURA DEL SUELO

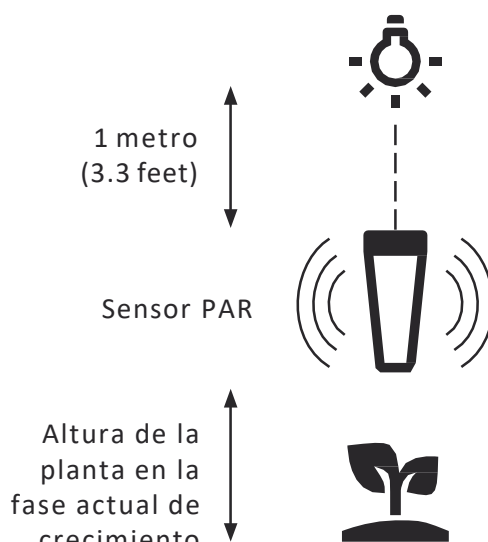


La colocación del sensor de humedad, CE y T de Aranet Soil depende del tipo de sustrato que utilice en su invernadero. Para algunos usuarios e invernaderos, los mejores resultados se consiguen introduciendo la sonda en el sustrato -las agujas del sensor- desde la parte superior, para otros lo mejor es introducirlas desde uno de los laterales. Para obtener resultados óptimos, experimente con la posición de la sonda hasta conseguir lecturas precisas. Una vez que encuentre la mejor colocación para usted, deberá realizar el ajuste de la curva de calibración (consulte el software Aranet SensorHUB para más detalles).



Nuestra experiencia con sustratos de lana de roca de 10 centímetros (4 pulgadas) de grosor muestra que los mejores resultados se consiguen colocando la sonda del sensor desde uno de los lados del sustrato, y más cerca del fondo del mismo (como se muestra en la imagen inferior).

SENSOR PAR



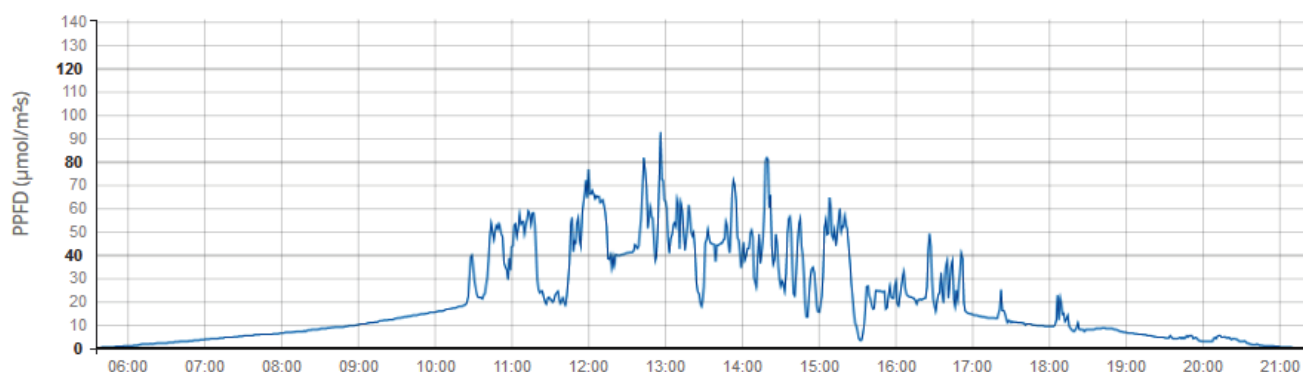
El sensor PAR (radiación fotosintéticamente activa) mide la cantidad de radiación luminosa (entre 400 y 700 nm) a la que están expuestas sus plantas. La cantidad total de radiación lumínica se compone de la radiación solar más cualquier fuente de luz artificial de bombillas especializadas o lámparas LED.

Es importante colocar el sensor PAR en una posición con la misma cantidad de luz que incide sobre él desde diferentes lámparas LED.

Si es posible, intente colocar el sensor PAR aproximadamente 1 metro por debajo de las lámparas LED y cerca de la altura de su planta en la fase actual de crecimiento.

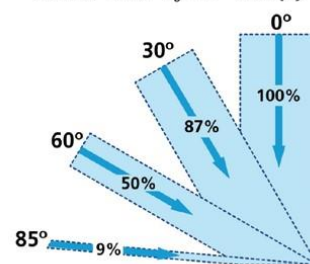
FAQ DEL SENSOR ARANET PAR

**LA CURVA DE MI SENSOR PAR ES IRREGULAR. ¿NO DEBERÍA SER SUAVE?
¿QUÉ ESTÁ PASANDO?**



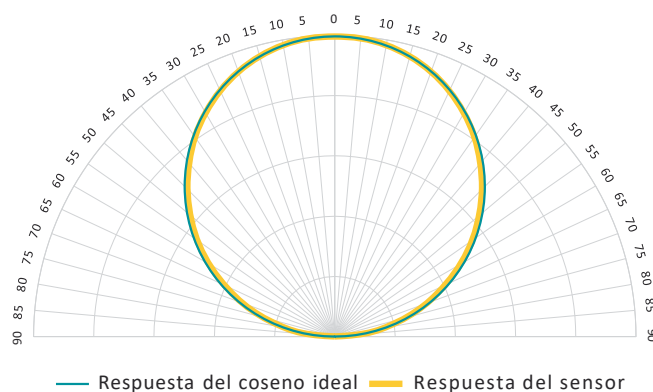
En primer lugar, se trata de algunos aspectos básicos sobre la medición de la luz. El sensor PAR mide la luz en micromoles por metro cuadrado segundo. ¿Qué significa esto? En pocas palabras, cuenta el número de fotones -partículas de luz- que inciden en la superficie del detector cada segundo. La superficie del detector es plana, por lo que el ángulo de la luz también es importante. Si el sol está directamente sobre el sensor, éste recibe su luz por completo. Si el sol entra en ángulo, el sensor recibe menos luz. ¿Cuánta luz exactamente? Eso lo describe la ley del coseno :

Cosine Law: $E_{\theta} = E \cdot \cos(\theta)$



RESPUESTA TÍPICA DEL COSENO

Por eso también mostramos la respuesta típica del coseno del sensor -la medición relativa de la luz en función del ángulo desde el que viene la luz- en nuestras hojas de datos. Coincide casi perfectamente con la ley del coseno ilustrada anteriormente.



Por lo tanto, hay dos efectos que pueden hacer que la curva de la PAR sea irregular. El primero es sencillo: a medida que el sol se desplaza por el cielo, la construcción del invernadero proyecta una sombra sobre el detector. Cuando hay una sombra en el detector, éste detecta menos luz. Por lo tanto, puede causar caídas en la curva.

El segundo efecto es más sutil. En determinados momentos de la mañana y la noche se producen saltos en la medición. Parece que el detector recibe de repente más luz. ¿Cómo puede ser eso?



La respuesta se encuentra en las nubes, lo que podría parecer contrario a la intuición en un primer momento. Cuando el sol de la mañana brilla en un ángulo en un día sin nubes, la luz recibida por el detector sigue la ley del coseno.



Sin embargo, si hay nubes justo encima del detector que no bloquean el sol, la luz solar puede ser reflejada desde la nube. En ese caso, el detector recibe la misma cantidad de luz del sol que en el primer caso, además de la luz reflejada por la nube. Por lo tanto, la lectura de la PAR en este caso es mayor.



www.eiccontrols.com



Para obtener información más detallada sobre los productos de Aranet, visite www.eiccontrols.com, póngase en contacto con nosotros o escriba a sales@eiccontrols.com. Las especificaciones de los productos están sujetas a cambios sin previo aviso. 2020 SAF Tehnika, JSC. Todos los derechos reservados.