



iluminación
disano
www.disano.es



Horticulture lighting

Horticultura LED, las Nuevas propuestas Disano para la agricultura del futuro

LIGHT FOR GROWTH

M A D E I N I T A L Y

Horticultura LED

las Nuevas propuestas Disano para la agricultura del futuro



¿Qué es la iluminación para la horticultura y cómo se utiliza?

La iluminación para la horticultura se utiliza para favorecer, aumentar y permitir el crecimiento de las plantas mediante la iluminación con luz artificial. ¡La luz LED representa un método muy eficaz y una nueva solución para este tipo de aplicación!

Iluminación adicional

Como apoyo a la luz natural del día y al incremento de los niveles de luz necesarios para mejorar la fotosíntesis y, por lo tanto, el crecimiento y la calidad de las plantas de invernadero.

Regulación del fotoperíodo

Control del reloj interno de la planta. Puede ser utilizado al final de cada ciclo de luz para activar la floración en las plantas con día breve.

Cultivo en ausencia de luz natural

Para la sustitución integral de la luz del día con luz artificial para el máximo control climático.

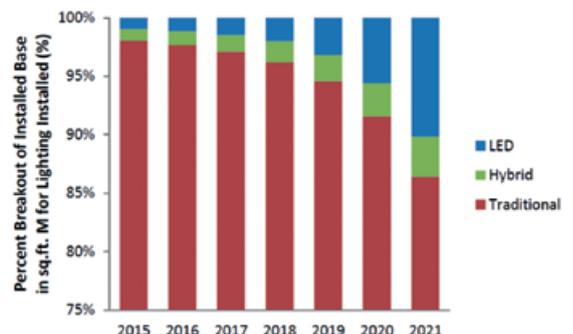
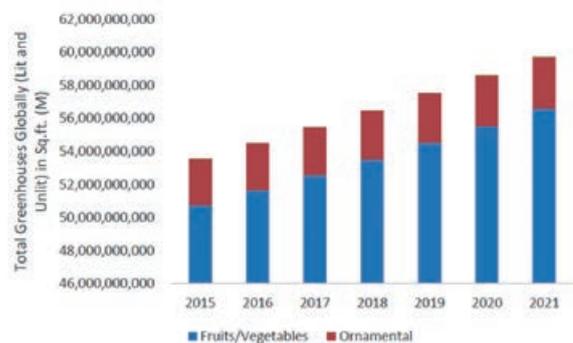
Introducción

Los números son impresionantes. Desde 2016, el mercado de los LEDs para la horticultura industrial y doméstica está creciendo a niveles elevados. Según un análisis de mercado recién publicado, el sector pasará de un valor de 3.800 millones de dólares en 2017 a 8.600 millones en 2022. Pero el crecimiento debería continuar hasta alcanzar los 17.000 millones de dólares en 2027. Los motivos de este exploit son fácilmente comprensibles si se consideran las ventajas que ofrece una técnica de cultivo eficaz, flexible y muy ventajosa con respecto al uso del espacio. Grandes países están invirtiendo en la creación de enormes invernaderos verticales, que permiten una mejor explotación de las áreas y, sobre todo, superan los obstáculos de un clima poco propicio al crecimiento de la fruta y la verdura.

Year	Fruits/Vegetables	Ornamental
2015	50,764,869,730	2,803,653,857
2016	51,654,282,981	2,854,928,150
2017	52,575,254,125	2,907,873,428
2018	53,528,903,099	2,962,543,779
2019	54,516,403,551	3,018,995,340
2020	55,538,986,358	3,077,286,374
2021	56,597,943,424	3,137,477,362
CAGR	2%	2%

Fuente: Strategies Unlimited

MARKET TREND







Aumento de la producción

Posibilidad de crear espectros personalizados en función del tipo de cultivo, necesidades y etapas de crecimiento de la planta

Disminución del riesgo

Posibilidad de prevenir/tratar/suprimir hongos, bacterias y microbios con particulares longitudes de onda

Flexibilidad

Posibilidad de gestión de la regulación, gestión del espectro, timing, simulación de noche, amanecer/atardecer



VENTAJAS PRINCIPALES



Reducción de espacios/consumo de suelo

La capacidad de disipación del calor de las luminarias LED permite colocarlas más cerca del follaje de las plantas, haciendo posibles métodos de cultivo de varios pisos o intra-lighting



Seguridad

Las lámparas tradicionales HPS corren el riesgo de rotura y consiguiente contaminación

Efectos de la iluminación LED y ventajas de los sistemas de espectro dirigido

• *Espectro de emisión a medida*: composición ad hoc de las longitudes de onda capaz de controlar la fotomorfogénesis de la planta (crecimiento, forma y floración); simulación y gestión libre de las varias fases de la luz del día.

• *Tiempos de on/off más rápidos*: alcance instantáneo de la luminosidad máxima; adaptación a los cambios de intensidad de la luz del día y por consiguiente de un elevado ahorro de energía.

• *Mayor duración de la instalación*: la duración extremadamente más elevada de los LEDs (>50k horas) permite menores costes de mantenimiento y, principalmente, un retorno de la inversión acelerado.

• *iluminación adicional*: a supporto della luce naturale o nell'incremento dei livelli di luce necessari per migliorare la fotosintesi e quindi la crescita e la qualità delle piante in serra.

• *Cultivo en ausencia de luz natural*: para la sustitución integral de la luz del día y un control total del control climático.





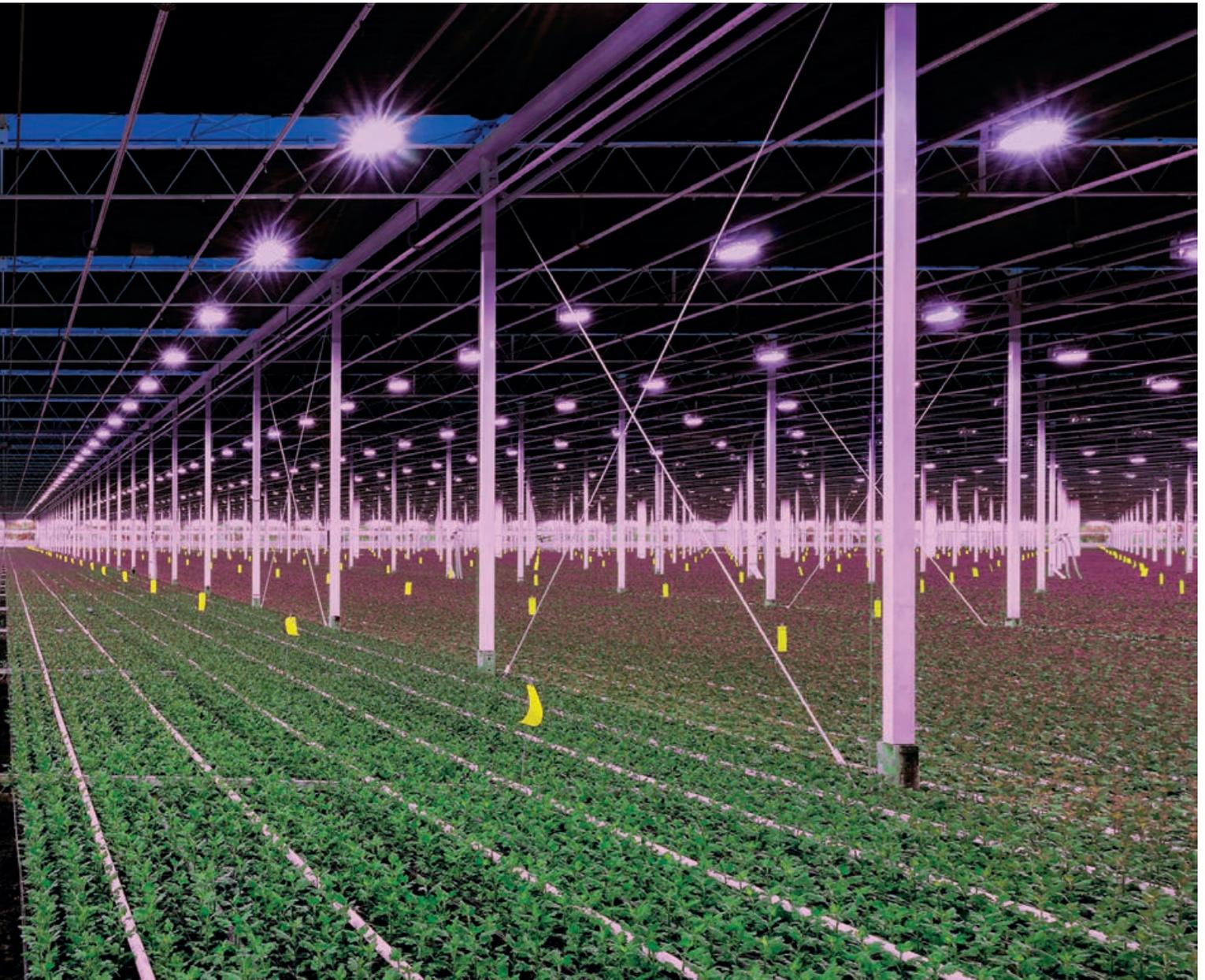
Para satisfacer la demanda global de alimentos en el futuro

Antes de 2050:

- La población mundial alcanzará los 9,1 mil millones
 - El 80% de la población mundial vivirá en centros urbanos
- La producción de alimentos tendrá que aumentar en un 70% para satisfacer la tasa de crecimiento demográfico, de manera sostenible y ecológica (consumo limitado de suelo, recursos de energía y agua).

¿Por qué la agricultura en un ambiente controlado?

- No pesticidas, herbicidas u otras sustancias químicas
- Cultivo más seguro (sin problemas de sequía o mal tiempo)
- No a la salida del agua procedente de los sistemas de riego
- Control y optimización de temperatura, nutrientes y luz
- Posibilidad de volver a utilizar zonas industriales abandonadas y de cultivo en el interior de las zonas urbanizadas.



El uso del LED permite:



Ahorro energético hasta el 75% :

hasta el 35% del coste de los tomates verdes proviene de la calefacción y la iluminación.



Ahorro hasta el 90% :

menos calor implica una menor evaporación del agua, que ayuda a hacer frente a la crisis global de la seguridad del agua.

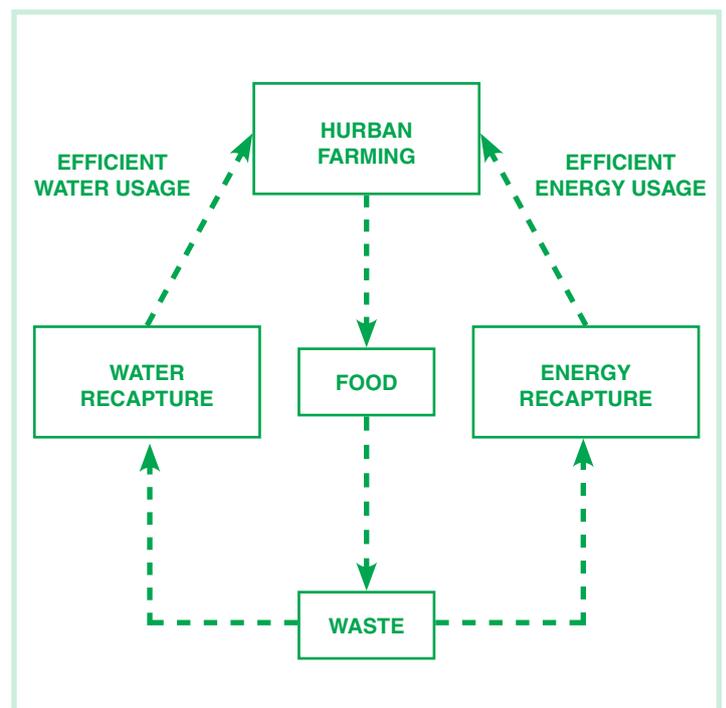


Aumenta el factor de crecimiento: los niveles más altos de la luz roja aumentan el rendimiento del tomate y el contenido de vitamina C de mostaza, espinacas y cebollas verdes.

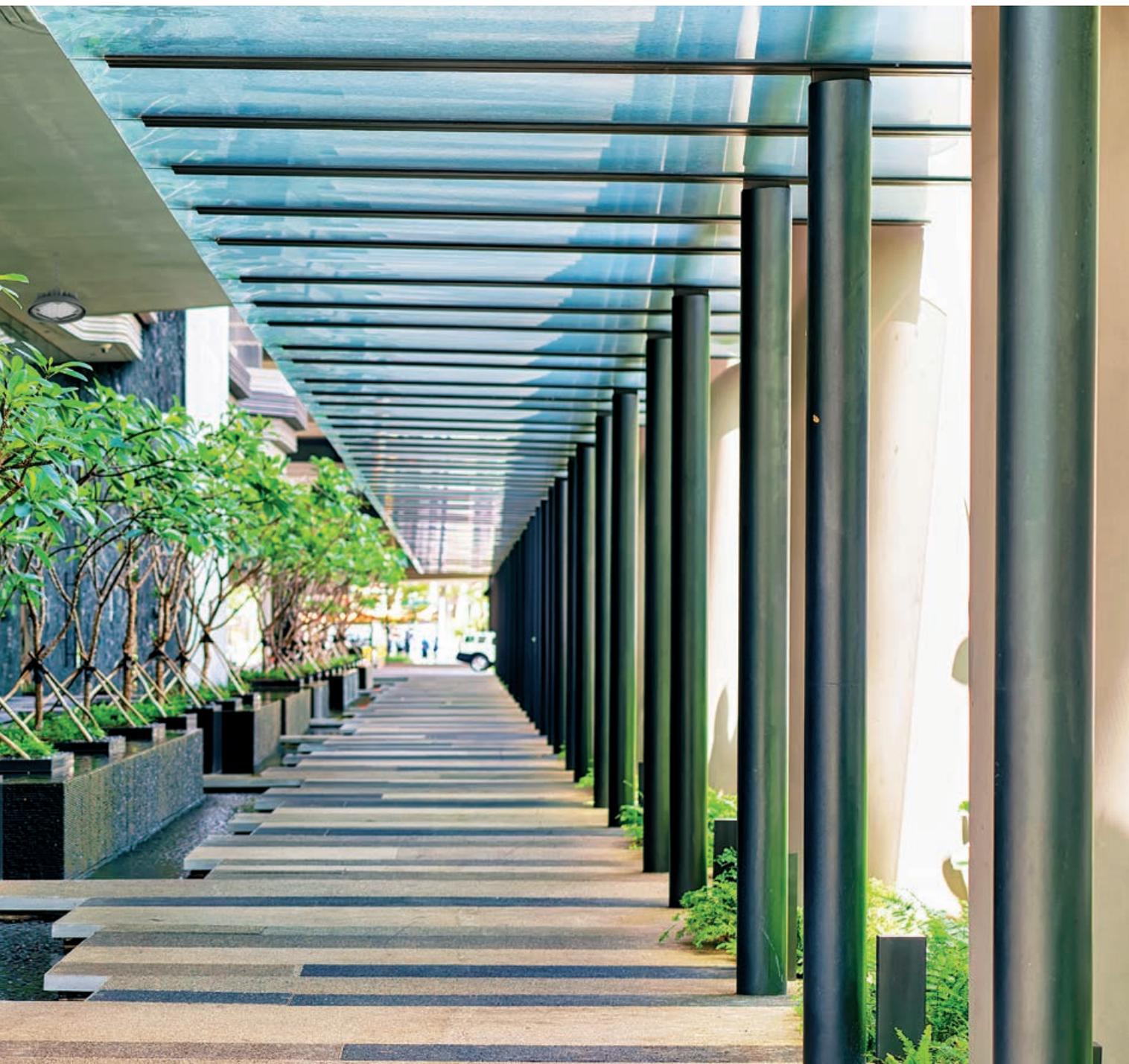


Menos gastos:

larga vida útil de los leds (50.000 horas), bajo mantenimiento y lento decaimiento del flujo.







Flores y plantas sanas incluso en las tiendas

No son solamente los grandes invernaderos los que se benefician de las ventajas de los LEDs, que pueden mantener las plantas utilizadas para la decoración o expuestas en las floristerías en perfecto estado. Por último, existe también el huerto doméstico, otro sector que los expertos creen que aumentará, gracias al nuevo cultivo ecologista. Para aquellos que buscan productos ecológicos, ¿qué mejor manera de cultivar la ensalada sino en casa, sin el uso de pesticidas y fertilizantes químicos?



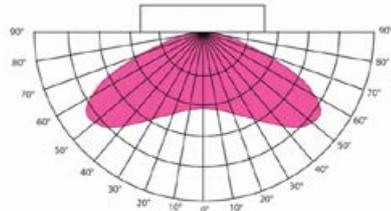
Overhead Lighting (OHL) - Toplighting

Solución ideal para el control del espectro incluso a distancias considerables

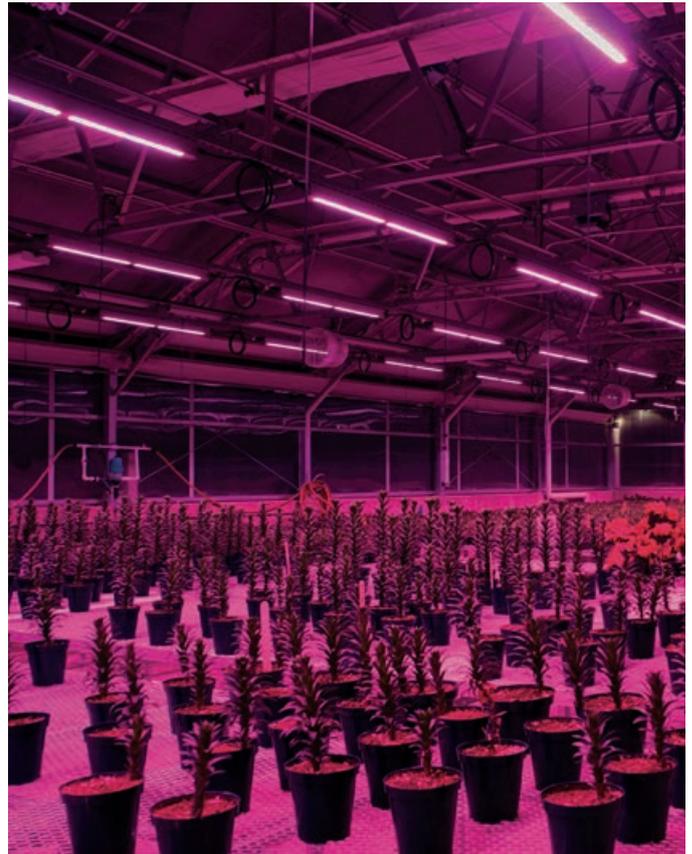
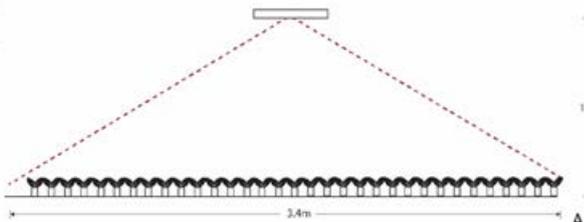
- Longitud de onda específica capaz de generar la luz perfecta para cada tipo de cultivo
- Diferentes emisiones que permiten una mejor uniformidad y cobertura del área destinada al cultivo
- Alto valor de PPF para cada LED (50-150 W/m²)
- Peso reducido para facilitar la instalación en invernaderos de cristal
- Dimensiones reducidas para no obstaculizar el aporte de luz natural

Best in class high power LED for Horticulture

Typical Viewing Angle:
80° - 120° 180°



ejemplo de instalación



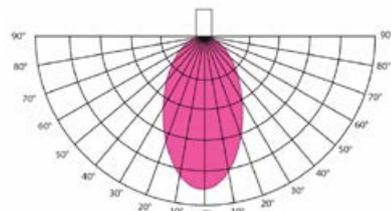
Close Canopy Overhead Lighting

Solución ideal para aplicaciones lineales muy cercanas a las plantas

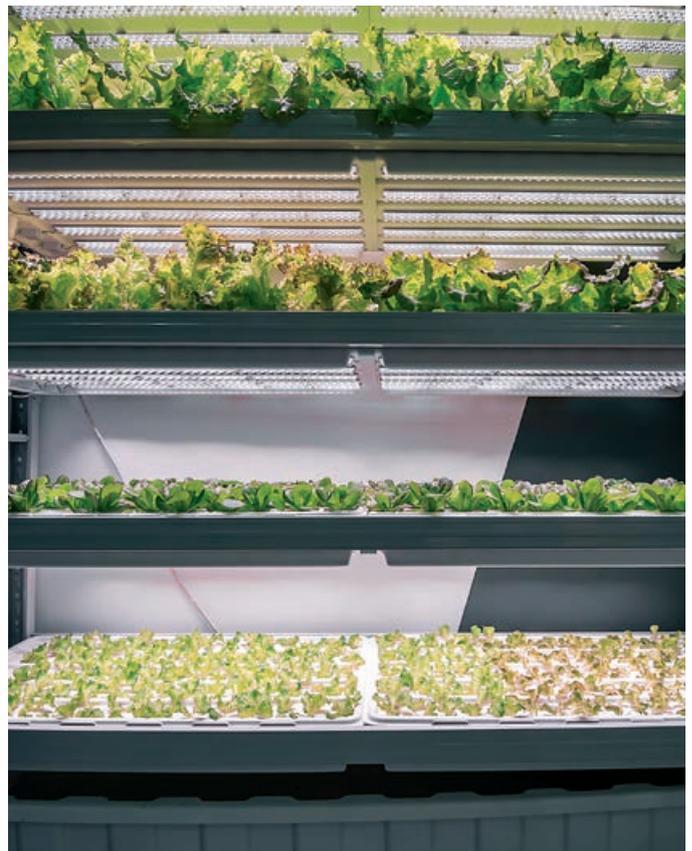
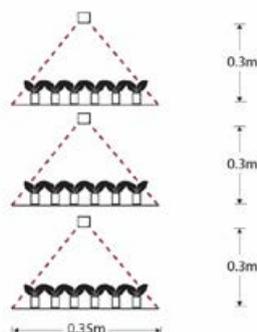
- Alta uniformidad de iluminación y mezcla de color a distancias cortas
- Emisión del flujo ideal para la agricultura vertical de varios pisos
- Resistencia al agua (IP67) debido a la proximidad con la planta y en caso de cultivos hidropónicos

New solution for close canopy lighting

Typical Viewing Angle:
105° ÷ 120°



ejemplo de instalación



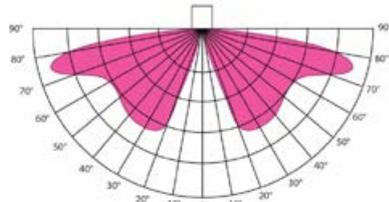
Intra-Canopy Lighting (ICL)

Solución ideal para completar la iluminación desde la cima de las plantas hasta el tronco

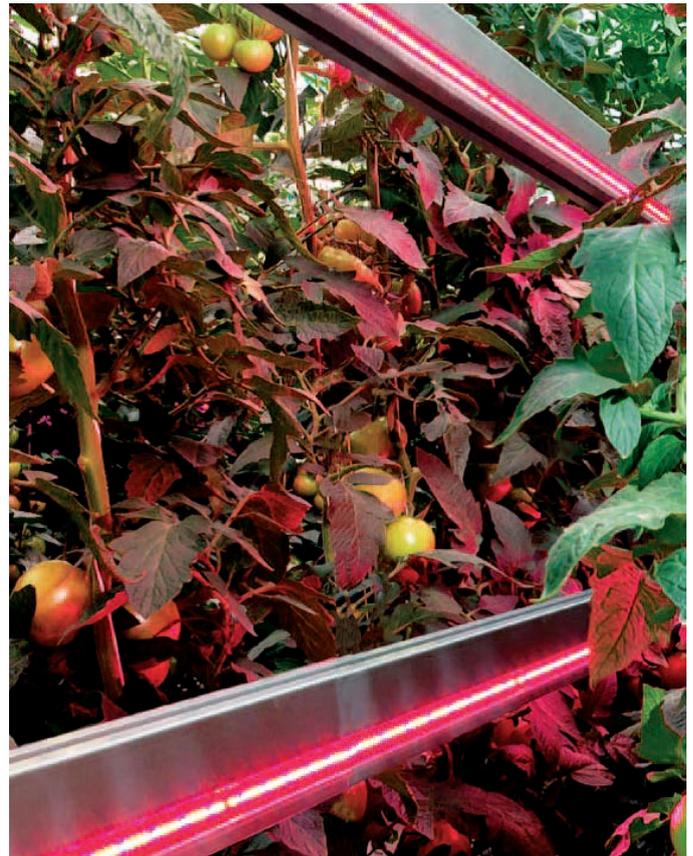
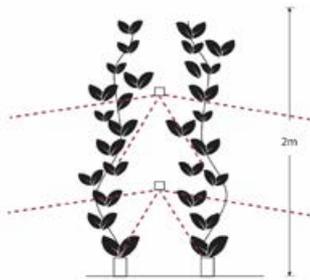
- Alta uniformidad de iluminación a distancias cortas
- Capacidad de penetrar en profundidad en el follaje de las plantas
- Uso de ópticas de tipo vial para una distribución lateral
- Resistencia al agua (IP67) debido a la proximidad con la planta

New solutions for interlighting horticulture

**Typical Viewing Angle:
Double Asymmetric**



ejemplo de instalación



Shop, Hotel and Domestic Lighting

Solución ideal para el mantenimiento de zonas verdes en ambientes públicos o domésticos

- Disponibilidad de versiones con emisión general blanca para uso en tiendas y lugares públicos
- Versiones con emisiones violeta para pequeños cultivos domésticos

White spectrum solutions in human environment



La influencia de los colores en las plantas

¡Luz perfecta para las plantas
NO significa luz perfecta para
nuestros ojos!

Glosario

Región PAR

- La radiación activa fotosintética es el ancho de banda que va de 400 a 700 nm, la luz utilizada principalmente por las plantas. Diferentes plantas requieren diferentes combinaciones de longitudes de onda dentro de la región PAR

PPF (Photosynthetic Photon Flux) - Flujo de los fotones fotosintéticos por segundo

- Medida en $\mu\text{mol} / \text{s}$
- Número total de fotones emitidos por segundo en la región PAR
- ¿Pero cuántas de estas cosas llegarán a la planta y a qué distancia?

PPFD (Photosynthetic Photon Flux Density) - Densidad del flujo de fotones fotosintéticos por m2 por segundo

- Medida en $\mu\text{mol} / \text{m}^2 / \text{s}$
- Representa el número de fotones que llegan a la instalación dentro de la región PAR en una determinada área
- Disminuye exponencialmente a medida que aumenta la distancia entre la fuente de luz y la superficie de la instalación

DLI (Daily Lighting Integral) – Luz integral diaria

- Las plantas necesitan una cantidad de luz mínima al día para satisfacer las principales necesidades biológicas, que pueden variar según la especie
- Para la floración y la fructificación, los elevados niveles de luz pueden mostrar aumentos significativos tanto en términos de calidad como de cantidad
- $\text{DLI} = \text{PPFD} (\mu\text{mol} / \text{m}^2) \times 3,600 (\text{s} / \text{h}) \times \text{fotoperíodo} (\text{horas} / \text{día})$

Plant Lighting Efficacy – Eficiencia Eléctrica

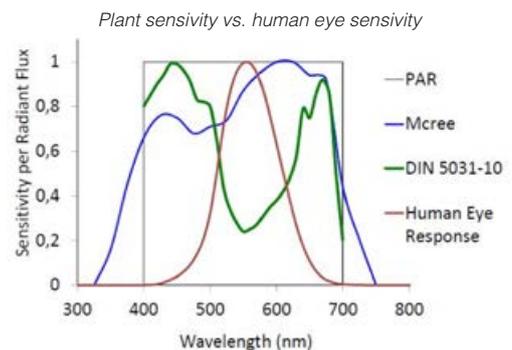
- Medida en $\mu\text{mol} / \text{J}$
- Se refiere a cuán eficiente es un sistema de iluminación de horticultura para convertir la energía eléctrica en fotones de PAR

TÉRMINOS BÁSICOS: PAR vs HUMAN EYES

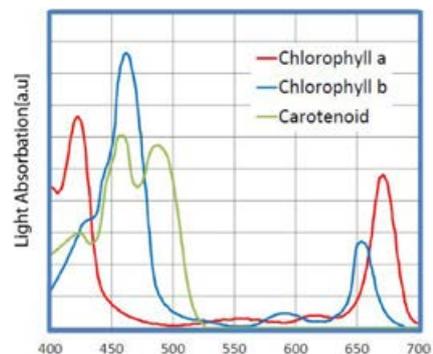
Para la horticultura se han desarrollado LEDs especialmente diseñados según los mecanismos que caracterizan la fotosíntesis y la foto-morfogénesis de las plantas (procesos químicos a través de los cuales las plantas utilizan la luz para desarrollarse y crecer).

Los LEDs para la horticultura se evalúan con parámetros diferentes de los que consideran es espectro visual del ojo humano. La principal unidad de medida utilizada para medir la radiación fotosintética activa (PAR) es la densidad del flujo fotónico fotosintético (PPFD), es decir el número de fotones que llegan a las plantas para estimular la fotosíntesis.

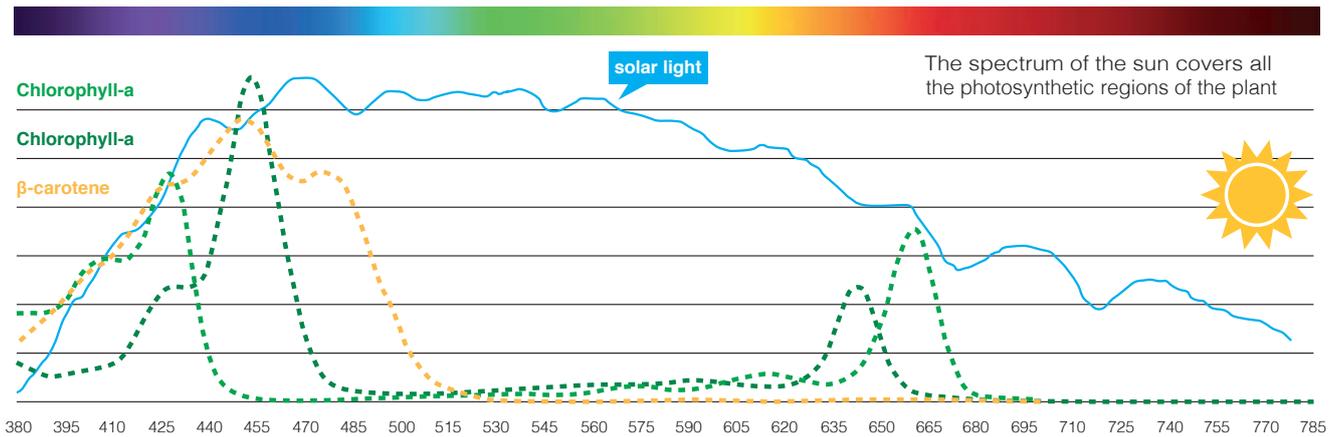
Sin embargo, una sola medición del PPFD no es suficiente para evaluar toda el área de cultivo en función de múltiples factores como la conformación particular de la luminaria, el uso de leds de diversas longitudes de onda para favorecer la fotosíntesis y la foto-morfogénesis y la distancia respecto a la planta o al terreno.



Photosynthetically active radiation (PAR) 400-700 nm



diversas longitudes de onda para cada necesidad



The spectrum of the sun covers all the photosynthetic regions of the plant

PIGMENTATION & MORPHOLOGY

315nm to 400nm
Morphology changes.
Too much UV stresses the plant and inhibits growth

STEM GROWTH, FLOWERING & FRUIT PRODUCTION

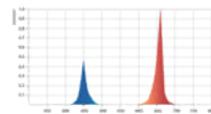
640nm to 670nm
Speeds up seed germination and encourages stem growth.
660nm is key for flowering and fruit production

VEGETATIVE GROWTH

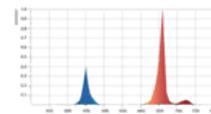
415nm to 470nm
Strong root growth and intense photosynthesis.
Often used alone during the early phases of plant growth, such as starting seedlings, when flowering is not desired

PHOTOPERIODISM

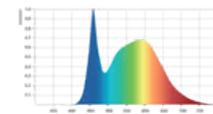
730nm to 740nm
Controls the internal clock of the plant. Can be used as a trigger at the end of each light cycle to promote flowering in short-day plant



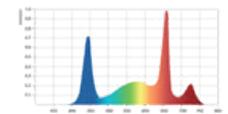
Deep Blue + Hyper Red
- Optimized for Photosynthesis
- Low-cost fixture



Deep Blue + Hyper Red + Far Red
- Additional Far Red for Phytochromes



4000K White
- Optimized for interior with low or absent natural light but with constant human presence.



Full spectrum and tunable:
- Fine tuning of spectral distribution for different plants and different phases of growth

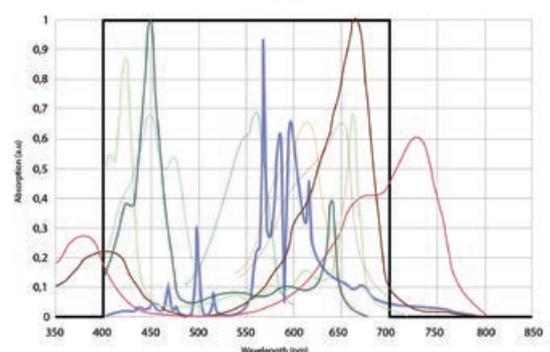
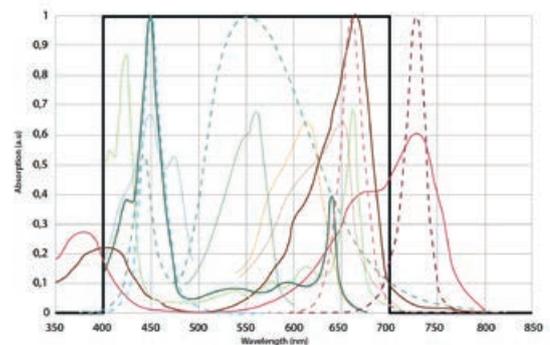
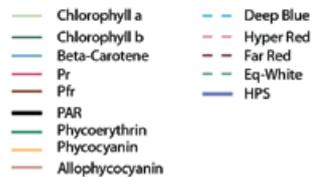


LED vs HPS

En el cultivo en invernadero (y especialmente en sistemas cerrados sin luz natural) lo que más incide en el coste del producto terminado es lo relacionado con el consumo de energía para la iluminación y los sistemas de extracción y saneamiento del aire.

El uso de los leds permite:

- Menor consumo de energía de la luminaria
- Menor consumo de energía de los sistemas de extracción debido al menor calor emitido por los leds y al menor nivel de humedad por la evaporación del agua
- Mayor vida útil de las luminarias LED (en las lámparas HPS puede verificarse un decaimiento ya después de 2.000 h de uso, mientras que en las luminarias LED es de 50.000 h)



Mejorar la naturaleza

¡Para garantizar el suministro de alimentos en el futuro, elija los sistemas de iluminación LED para horticultura firmados Disano!

Conclusiones

- Los invernaderos tendrán un papel cada vez más importante en la producción alimentaria.
- El aumento de la demanda de productos alimentarios de alta calidad generará un incremento de la demanda de invernaderos idóneos para este propósito.
- La luz es el elemento clave que estimula el proceso de fotosíntesis de las plantas.
- Las diversas longitudes de onda que componen la luz contribuyen a las varias fases del proceso de la fotosíntesis.
- La mayoría de las fuentes de luz tradicionales (fluorescentes o de sodio a alta presión) producen una cantidad de luz innecesaria y costosa.
- La tecnología LED permite adaptar la luz y las lámparas a las específicas necesidades de emisión espectral de las plantas



El grupo **Disano** se propone para el sector de la horticultura con un enfoque de asesoramiento: según las necesidades de cada cliente se desarrollará una solución tailor-made utilizando un lenguaje técnico específico y el know-how relativo a los leds y a las características técnicas y el diseño del cultivo. Dentro de la gama Disano existen productos resistentes, capaces de disipar calor de forma eficaz, resistir a la humedad y adaptarse a diversos tipos de cultivo (desde aplicaciones en invernaderos hidropónicos hasta usos domésticos)



Forma



Radon



Saturno



Rodio

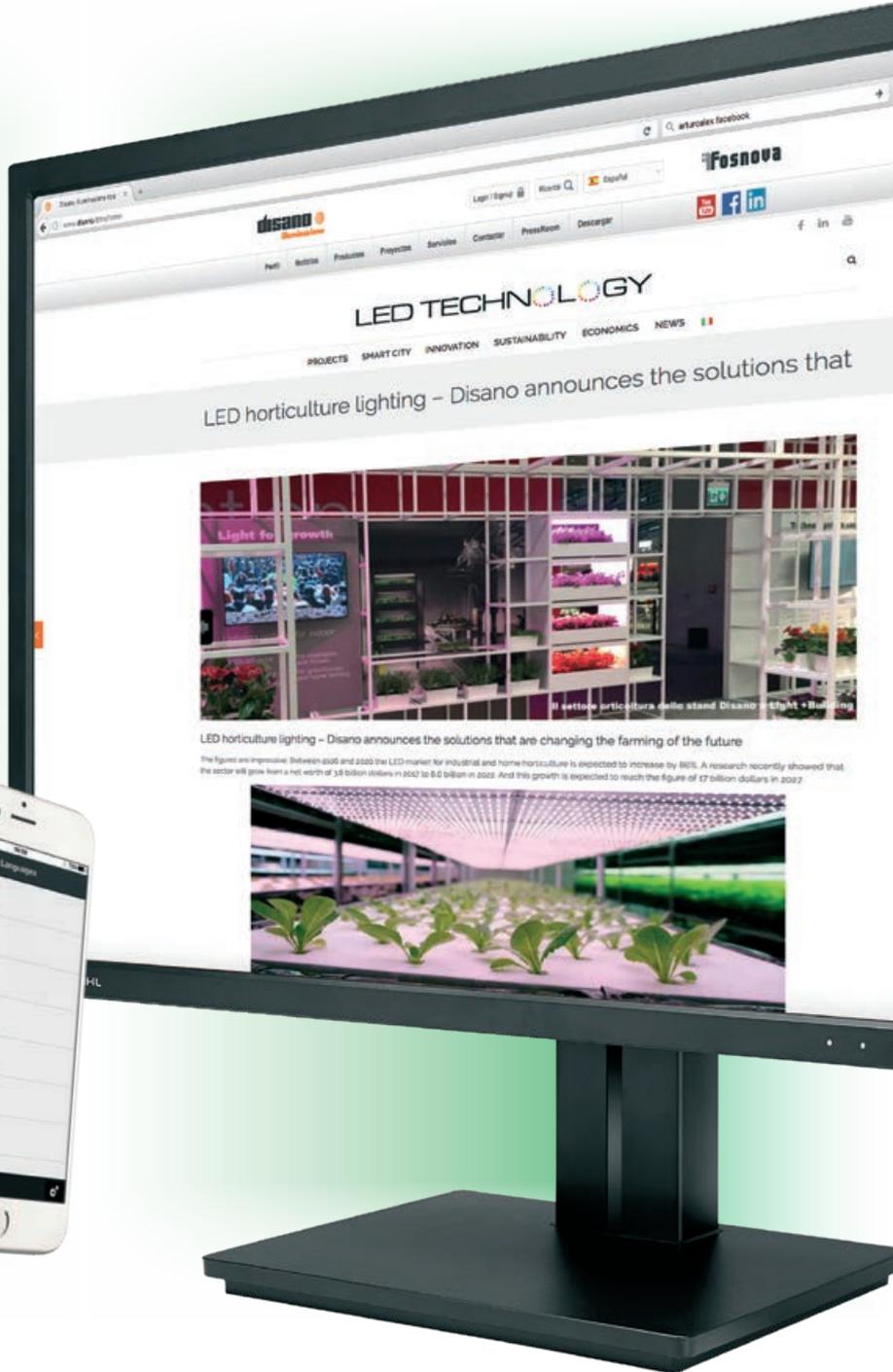


Sicura



Liset





ILUMINACION DISANO S.A.
 Polígono Industrial L'Avenar
 C/ de la Llum, n°2
 43883 Roda de Barà (Tarragona)
 Tel. 97.75.58.890
 Web: www.disano.es



www.disano.es

