



**NUEVOS RETOS + NUEVAS TENDENCIAS = SOLUCIONES INNOVADORAS**

# ENSAYO PEPINO ECOLÓGICO EN INVERNADERO

## 1. Introducción y contexto agronómico

La producción ecológica intensiva bajo invernadero requiere maximizar la productividad, garantizar la sanidad vegetal y optimizar la eficiencia en el uso de insumos.

La integración de tecnologías bioestimulantes avanzadas permite mejorar la bioasimilación nutricional, fortalecer la resiliencia vegetal y aumentar la rentabilidad del sistema productivo.

El presente protocolo técnico describe el manejo aplicado en cultivos de pepino ecológico en invernadero en Granada (España), cumpliendo con la normativa de agricultura limpia y el Registro CAAE N° 28760.

La correcta implementación de este esquema operativo es determinante para alcanzar mejoras productivas y estabilidad fisiológica del cultivo.

---

### 1.1 Ámbito de aplicación

**Localización:** Granada, España

**Sistema:** cultivo ecológico en invernadero

**Cultivo:** Pepino

**Tecnología aplicada:** NANOACTIVE

Se establecieron dos zonas comparativas:

- **Zona testigo:** manejo estándar sin bioestimulación
- **Zona tratada:** manejo estándar + NANOACTIVE



**NUEVOS RETOS + NUEVAS TENDENCIAS = SOLUCIONES INNOVADORAS**

## 2. Impacto productivo y diferenciadores agronómicos

El rendimiento del cultivo no depende únicamente del volumen de biomasa producido, sino de la capacidad de la planta para mantener su actividad productiva bajo estrés ambiental y presión patógena.

La aplicación de NANOACTIVE mejora la fisiología vegetal, optimiza la distribución de fotoasimilados y refuerza la estructura celular, permitiendo prolongar el ciclo productivo.

### 2.1 Comparativa de resultados

Indicador	Zona testigo	Zona tratada	Impacto técnico
Producción	7,90kg/m <sup>2</sup>	10,80 kg/m <sup>2</sup>	+36,71%
Fin de recolección	21 enero	17 febrero	+26 días
Incidencia de virus	5%	0%	Protección preventiva
Recuperación tras plagas	Sin recuperación	Recuperación del 2%	Resiliencia vegetal
Calidad morfológica	Estándar	Superior	Mayor vigor y peso

#### **Nota técnica:**

De un 5% de plantas afectadas por pulgón, se recuperó un 2% del total del cultivo, reduciendo la pérdida neta al 3%.

La prolongación de 26 días de cosecha permite aprovechar periodos de menor oferta y mejores precios de mercado.



**NUEVOS RETOS + NUEVAS TENDENCIAS = SOLUCIONES INNOVADORAS**

### **3. Estrategia de fertirrigación (aplicaciones vía riego)**

El manejo radicular se orientó a activar la rizosfera, mejorar la bioasimilación nutricional y mantener una actividad biológica constante en el bulbo húmedo.

#### **3.1 Aplicaciones por cada 1.000 m<sup>2</sup>**

##### **Fase inicial (24/10/2021)**

Establecimiento del vigor radicular temprano:

- NANOACTIVE: 100 cc
- Extracto de algas: 1.000 cc
- Materia orgánica: 1.000 cc

##### **Fase de mantenimiento (16/11/2021 y 03/01/2022)**

Sostenimiento de la actividad metabólica:

- NANOACTIVE: 100 cc
- Extracto de algas: 1.000 cc
- Materia orgánica: 1.000 cc

##### **Refuerzo final (21/01/2022)**

Sostén fisiológico en fase final del ciclo:

- riego mecanizado (10 min)
- riego manual dirigido (5 min)
- NANOACTIVE aplicado en 50 L de agua para concentración en la zona radicular activa

Este manejo favorece una estructura vegetal preparada para responder eficazmente a los tratamientos foliares.



**NUEVOS RETOS + NUEVAS TENDENCIAS = SOLUCIONES INNOVADORAS**

## **4. Protocolo de aplicaciones foliares**

La aplicación foliar permite respuestas rápidas frente a estrés ambiental y mejora la absorción y eficacia de los bioinsumos.

NANOACTIVE actúa como vehículo que mejora el mojado, la penetración cuticular y la eficiencia metabólica de las mezclas.

### **4.1 Aplicaciones principales**

#### **11/11/2021 (300 L agua)**

- NANOACTIVE 150 cc
- Algas 200 cc
- Maxifruit 250 cc

#### **22/11/2021 (400 L agua)**

- NANOACTIVE 150 cc
- Xentari 100 cc
- Biosec 150 cc
- Serenade 400 cc

#### **14/12/2021 (400 L agua)**

- NANOACTIVE 150 cc
- Maxifruit 250 cc

#### **07/01/2022 (400 L agua)**

- NANOACTIVE 150 cc
- Serenade 400 cc
- KDOS 150 cc

#### **28/01/2022 (400 L agua)**

- NANOACTIVE 150 cc
- Naturalis 1.500 cc

Se realizaron aplicaciones puntuales adicionales para control de pulgón y hongos.

La optimización de las mezclas permitió reducir el número total de tratamientos necesarios.

## 5. Manejo sanitario y dinámica de plagas

En la zona tratada se observó una mayor presión inicial de pulgón, asociada al mayor vigor vegetativo y contenido nitrogenado.

Sin embargo, el protocolo mostró superioridad en la recuperación fisiológica:

- zona testigo: pérdidas definitivas del 5%
- zona tratada: recuperación del 2% del cultivo

### 5.1 Aspectos clave de sanidad vegetal

#### Resiliencia fisiológica

La bioestimulación favorece la regeneración tisular tras ataques.

#### Prevención de virosis

La ausencia de virus confirma que el vigor vegetal actúa como barrera defensiva.

#### Sinergia biológica

La mejora en adherencia y traslocación de bioinsumos permite reducir intervenciones fitosanitarias.

---

## 6. Conclusiones técnicas

La aplicación del protocolo NANOACTIVE permitió:

- ✓ incremento productivo del **36,71 %**
  - ✓ extensión del ciclo de cosecha en **26 días**
  - ✓ mejora del vigor y calidad vegetal
  - ✓ ausencia de virosis
  - ✓ recuperación parcial tras ataque de plagas
  - ✓ reducción de intervenciones fitosanitarias
-



*NUEVOS RETOS + NUEVAS TENDENCIAS = SOLUCIONES INNOVADORAS*

## **7. Recomendaciones de manejo**

Para replicar los resultados obtenidos:

### **Integrar manejo radicular y foliar**

La sinergia suelo-planta es clave para la continuidad productiva.

### **Gestionar la nutrición para prolongar el ciclo**

El valor económico reside en la extensión de la ventana de cosecha.

### **Optimizar la eficiencia de los tratamientos**

La bioestimulación mejora la eficacia de insumos biológicos y reduce costes operativos.

---

## **8. Consideraciones finales**

La integración de tecnologías bioestimulantes como NANOACTIVE permite maximizar el potencial productivo del pepino ecológico, mejorar la resiliencia del cultivo y avanzar hacia modelos de producción sostenibles y competitivos.