



MANUAL TÉCNICO DE APLICACIÓN V5

Cultivo de Pepino (*Cucumis sativus*) — 1 hectárea

Certificado OMRI Listed® — Apto para Producción Orgánica Certificada (USDA NOP)

1. ¿Qué es ALOMYXA®?

ALOMYXA® es un inoculante bacteriano a base de una cepa propietaria de *Bacillus amyloliquefaciens*, enriquecida con extracto de algas marinas (*Macrocystis pyrifera*), diseñado para fortalecer el sistema radicular, mejorar el desarrollo vegetal y contribuir al equilibrio biológico de la rizósfera y al vigor del cultivo. Compatible con programas agrícolas convencionales, orgánicos y de exportación.

Su efecto agronómico en pepino se expresa en tres niveles:

Nivel 1 <i>(principal)</i>	Estimulación radicular: mayor emisión de raíces secundarias, pelos absorbentes y densidad radicular. El pepino tiene un sistema radicular superficial pero muy ramificado que depende de su actividad para absorber el agua que acumulará en sus frutos — hasta un 95% de agua. ALOMYXA® maximiza esa eficiencia de absorción desde el trasplante.
Nivel 2 <i>(complementario)</i>	Favorece el equilibrio microbiológico de la rizósfera mediante la producción de metabolitos bioactivos y la competencia ecológica entre microorganismos benéficos.
Nivel 3 <i>(estratégico)</i>	Tolerancia al estrés abiótico: exopolisacáridos (EPS) que mejoran la retención de humedad en la rizósfera y la tolerancia a las oscilaciones térmicas del suelo. El pepino es muy sensible a la temperatura radicular; suelos calientes (> 30°C) reducen la absorción de agua y generan frutos amargos y deformes. Los EPS actúan como amortiguador microclimático.

2. Particularidades agronómicas del pepino

El pepino (*Cucumis sativus*) es una cucurbitácea trepadora de ciclo corto a medio (55–90 días a primera cosecha en campo; 4–6 meses en invernadero tipo europeo) con características que lo distinguen de otras cucurbitáceas:

Hábito trepador con espaldera	A diferencia de la calabacita (rastrera), el pepino crece verticalmente y se conduce en espaldera. Esto impone una mayor demanda al sistema radicular para sostener una biomasa aérea significativa mientras produce frutos de alto contenido acuoso.
Cosecha cada 2–3 días	Los frutos sobremaduros inhiben la producción de nuevos frutos. Esta alta frecuencia de cosecha exige un sistema radicular constantemente activo durante semanas. ALOMYXA® garantiza esa continuidad.
Partenocarpia en tipo europeo	Variedades europeas de invernadero producen fruto sin polinización. Permite aplicaciones foliares en cualquier momento del ciclo. El pepino de campo requiere polinización por abejas: no aplicar foliar durante floración abierta.
Frutos amargos bajo estrés	El estrés hídrico o térmico genera acumulación de cucurbitacina (compuesto amargo) en el fruto. ALOMYXA® mantiene el flujo hídrico constante y

	homogéneo en la rizósfera, contribuyendo a una respuesta fisiológica más estable bajo condiciones de estrés.
Alta susceptibilidad a <i>Pythium</i>	factores sanitarios de importancia agronómica puede colapsar una parcela de pepino en 24–48 horas en condiciones de exceso de humedad y temperatura del suelo superior a 28°C. Un programa continuo con ALOMYXA® desde el trasplante favorece una rizósfera activa y funcional.

Clave agronómica: En pepino, la calidad del fruto (rectitud, ausencia de amargo, color, firmeza) tiene origen radicular directo. Un sistema radicular bien colonizado con ALOMYXA® desde el trasplante produce frutos más uniformes, rectos y de mayor valor comercial, al mismo tiempo que favorece el desarrollo de un sistema radicular activo y funcional.

3. Sistemas de producción y consideraciones de aplicación

ALOMYXA® se adapta a todos los sistemas de producción de pepino:

Sistema	Ciclo / Tipo	Método	Consideración especial
Campo abierto + espaldera	70–90 días. Pol. abierta. Mercado local/regional.	Drench + cintilla semanal	No foliar en floración. Mayor riesgo <i>Pythium</i> en verano lluvioso.
Invernadero tipo europeo	4–6 meses. Partenocárpico. Exportación.	Fertirriego semanal. Foliar* en cualquier momento.	Preventivo <i>Fusarium</i> obligatorio. Manejar CE del sustrato.
Malla sombra / macrotúnel	90–120 días. Híbridos alto rendimiento.	Fertirriego semanal + foliar*	Mayor factores sanitarios de importancia agronómica y factores sanitarios de importancia agronómica. Reforzar preventivo.
Hidroponía	Ciclos controlados. Exportación premium.	Fertirriego separado. No mezclar en depósito.	pH 6.5–7.0 obligatorio. En Técnica de Película Nutritiva (NFT): drench al trasplante.

4. Etapas fenológicas y estrategia de aplicación de ALOMYXA®

El pepino tiene uno de los ciclos fenológicos más rápidos de los cultivos hortícolas. Cada etapa demanda un enfoque preciso:

Etapas fenológicas	Qué ocurre en la planta	Rol de ALOMYXA®
Almácigo / semillero (10–18 días)	Germinación rápida (4–7 días). Muy susceptible a damping-off por <i>Pythium</i> . La plántula de pepino es delicada hasta que tiene 2–3 hojas verdaderas.	Aplicar al sustrato de germinación. Colonización temprana desde la radícula y establecimiento biológico de la rizósfera. Acelera el enraizamiento y produce plántulas de mayor calidad.
Trasplante (día 0)	La plántula de 10–18 días se lleva al campo o invernadero. El pepino tolera bien el trasplante con cepellón intacto. Recupera el crecimiento en 5–7 días.	Aplicación más crítica del ciclo. Drench al hoyo o inmersión del cepellón. Colonización desde el primer día en suelo definitivo.

Etapa fenológica	Qué ocurre en la planta	Rol de ALOMYXA®
Establecimiento (días 1–10)	Regeneración de raíces. Rápida adaptación. El pepino puede reanudar su crecimiento en 5–7 días con condiciones óptimas.	Aplicaciones cada 5–7 días. Estimula la ramificación radicular horizontal para maximizar la superficie de absorción.
Crecimiento vegetativo rápido (días 10–30)	Elongación agresiva del tallo principal: hasta 15–20 cm/día. Diferenciación de flores en los nudos. Alta demanda de N y P. Inicio de guía y entutorado.	Aplicación semanal. Solubilización de fósforo y micronutrientes. La velocidad de crecimiento aéreo depende directamente de la eficiencia radicular.
Floración (días 28–38)	Apertura de flores. Campo: masculinas primero, luego femeninas (requiere polinización por abejas). Invernadero europeo: sólo femeninas partenocárpicas. Alta demanda de Ca y B.	Campo: sólo drench / riego (no foliar). Invernadero partenocárpico: foliar* permitida. La disponibilidad de Ca y B mejora el cuajado y la calidad del fruto joven.
Cuajado y desarrollo del fruto (días 36–50)	El fruto pasa de 0 a tamaño comercial en 7–10 días. Alta demanda de K y agua. Estrés hídrico o térmico en este momento genera frutos amargos, curvos o deformes.	Etapa crítica de calidad. Aplicación semanal para absorción uniforme de agua, K y Ca. Previene frutos amargos (acumulación de cucurbitacina) y deformidades.
Cosecha continua (días 50 – fin)	Cosecha cada 2–3 días (campo) o 3–5 días (invernadero). La planta sostiene simultáneamente: flores nuevas, frutos en desarrollo y frutos listos. Máxima carga fisiológica.	Mantener aplicaciones semanales durante toda la cosecha. Cada semana sin ALOMYXA® se refleja directamente en la calidad y homogeneidad de los frutos.

5. Trasplante y establecimiento

En pepino de campo (ciclo 70–90 días), el trasplante representa el 15–20% del tiempo total del ciclo. Una colonización efectiva de ALOMYXA® desde este momento comprime el período improductivo y añade días de cosecha activa con frutos de calidad.

Protocolo de trasplante:

	Campo abierto / malla	Invernadero / hidroponía
Método	Drench al hoyo o inmersión cepellón 30 seg en solución de ALOMYXA®	Drench al saco/sustrato + inmersión. En NFT: drench en charola antes del canal.
Dosis	4–6 L/ha en 200–300 L agua. pH 6.5–7.0	4–6 L/ha ó 200–300 mL/saco. pH 6.5–7.0
Preventivo	Fungicida compatible según el programa fitosanitario, en un riego previo a la aplicación de ALOMYXA®.	Fungicida compatible según el programa fitosanitario en primera aplicación, 3 a 5 días previo a la aplicación de ALOMYXA®.
Complemento	Enraizador IBA dosis baja + humus líquido.	Enraizador IBA. No usar desinfectantes en misma aplicación.

NFT: Técnica de Película Nutritiva, por sus siglas en inglés: Nutrient Film Technique.

IBA: Auxina sintética, por sus siglas en inglés: Indole-3-Butyric Acid (Ácido Indol-3-Butírico)

ALOMYXA® puede ser compatible con algunos fungicidas sistémicos selectivos. Se recomienda realizar pruebas previas de compatibilidad.

6. Crecimiento vegetativo, floración y cuajado

Desde el establecimiento hasta la primera flor femenina transcurren apenas 20–30 días. ALOMYXA® debe estar plenamente activo durante este período:

Etapa	Método	Dosis
Días 1–10 (establecimiento)	Drench o riego c/5–7 días	2–3 L/ha
Días 10–28 (crecimiento vegetativo)	Riego semanal	4 L/ha c/semana
Diferenciación floral visible	Riego semanal	4 L/ha c/semana
Floración (campo: no foliar)	Riego semanal	4–6 L/ha c/semana, arranque productivo

Diferencia clave campo vs. invernadero: en variedades partenocárpicas de invernadero europeo, las aplicaciones foliares de ALOMYXA® son seguras en cualquier momento, incluida la floración. En pepino de campo (polinización abierta con abejas), usar exclusivamente drench o riego durante la floración.

7. Desarrollo del fruto y cosecha continua

Una vez iniciada la cosecha, el pepino exige la máxima continuidad del programa. Los frutos que se desarrollan bajo estrés se curvan, amargan o deforman — y todas estas deficiencias tienen origen radicular:

Etapa	Método	Dosis
Engrosamiento rápido del fruto	Riego semanal	4–6 L/ha c/semana
Inicio de cosecha activa	Riego semanal	4 L/ha c/semana
Cosecha continua (c/2–3 días)	Riego semanal	4 L/ha c/semana
Programa foliar complementario	Aspersión foliar*	4 L/ha después de 3 a 5 días de una previa aplicación foliar de Difenconazol
Últimas 2 semanas de ciclo	Riego semanal	4 L/ha para sostener producción final
Manejo bajo condiciones severas de exceso de humedad	Drench urgente + riego	8 L/ha después de 3 a 5 días de una previa aplicación de Metalaxil-M (actuar en 24 h)

Parámetros de calidad mejorados con ALOMYXA®:

- Frutos rectos y uniformes: absorción constante de agua y calcio previene la deformación
- Ausencia de sabor amargo: flujo hídrico constante evita la acumulación de cucurbitacina
- Color verde brillante uniforme: reflejo de nutrición radicular equilibrada
- Mayor firmeza y vida postcosecha: menos pérdida de turgor en cadena de frío
- Mayor peso del fruto: absorción máxima de agua y K durante el engrosamiento
- Mayor homogeneidad entre frutos del mismo ciclo de cosecha

8. Manejo de patógenos críticos en pepino

El pepino comparte patógenos con la calabacita pero con perfil de riesgo diferente según el sistema de producción:

Patógeno / Problema	Urgencia	Protocolo ALOMYXA® + complemento
factores sanitarios de importancia agronómica (colapso rápido, raíces blandas)	ALTA — actuar en 24 h	8 L/ha drench después de 3 a 5 días de una previa aplicación de Metalaxil-M (actuar en 24 h). Reducir riego. Mejorar drenaje. Riesgo máximo en verano: suelo caliente + humedad.
factores sanitarios de importancia agronómica (marchitez vascular)	ALTA — invernaderos con historial	6–8 L/ha c/semana, y 5 a 7 días antes de una aplicación de Trichoderma. Preventivo desde trasplante. Sin control curativo.
factores sanitarios de importancia agronómica (damping-off, cancro de cuello)	MEDIA — semillero y post-trasplante	6 L/ha drench después de 3 a 5 días de una previa aplicación de Iprodiona. Especialmente en siembra directa o semilleros densos.
factores sanitarios de importancia agronómica (moho blanco en tallo)	MEDIA — invernadero y malla	4 L/ha drench después de 3 a 5 días de una previa aplicación de Iprodiona. Mejorar ventilación.
factores sanitarios de importancia agronómica cinerea (moho gris en flores y frutos)	MEDIA — invernadero	4 L/ha foliar* después de una previa aplicación de Difenconazol. Aplicar en horas de baja humedad. Cortar flores secas.
<i>Mildiu vellosa</i> (Pseudoperonospora cubensis)	MEDIA a ALTA en campo lluvioso	ALOMYXA® fortalece la planta; complementar con Mancozeb. No mezclar en el mismo caldo.
Frutos amargos o deformes (estrés hídrico o térmico)	MEDIA — impacto en calidad	ALOMYXA® semanal continuo es la prevención principal. Riego homogéneo. Calcio foliar* complementario.

9. Recomendaciones técnicas clave para pepino

Para maximizar los resultados de ALOMYXA® en este cultivo:

✓	Aplicar al trasplante sin excepción. En campo, el ciclo es tan corto que la colonización desde el día 0 puede representar 2 semanas adicionales de cosecha productiva.
✗	No mezclar con bactericidas, azufre, desinfectantes ni biocidas. El azufre vs. oidio es frecuente: separar al menos 5 días de ALOMYXA®.
✓	Mantener pH del caldo entre 6.5 y 7.5 para favorecer la viabilidad microbiana. En agua alcalina, acidificar con ácido cítrico o fosfórico antes de mezclar.
✓	En sistema con acolchado y cintilla: máxima eficiencia. La cintilla concentra ALOMYXA® exactamente en la zona radicular activa.
✗	En pepino de campo: NO foliar durante la floración (proteger abejas). En invernadero partenocárpico: foliar* segura en cualquier momento.
✓	En invernaderos con ciclos repetidos (historial de <i>Fusarium</i>), iniciar programa preventivo desde el semillero y no interrumpirlo.

✓	En verano con suelos calientes (> 30°C): aplicar en horas frescas o de noche. La viabilidad bacteriana se reduce a temperaturas de suelo > 40°C.
✗	Ante los primeros síntomas de colapso por <i>Pythium</i> : actuar en 24 horas con Metalaxil-M y posteriormente con 8 L/ha, y reducir el riego de inmediato.
✓	No interrumpir el programa durante la cosecha activa: es la etapa de mayor carga fisiológica y cada semana sin ALOMYXA® se refleja en la calidad del fruto.
✓	Conservar el producto en lugar fresco y alejado de la luz solar directa, por debajo de 30 °C.
✓	Si la aplicación de un fungicida es necesario, p.e. algún triazol, como Difenoconazol, se recomienda en general su aplicación un riego antes de la aplicación de ALOMYXA®
✓	* Para la aplicación foliar: usar adherentes a base de polisacáridos naturales (primera opción) o adherentes no iónicos biodegradables (segunda opción)

ALOMYXA® es compatible con la mayoría de programas nutricionales y fitosanitarios cuando se utiliza correctamente. Evitar mezclas con productos cúpricos en aplicación simultánea.

Evitar pH menores a 5.5 en tanque de mezcla.

10. Programa base recomendado para 1 hectárea

Resumen integrado del programa de ALOMYXA® para pepino, diferenciado por sistema de producción:

10A. Pepino de campo abierto (ciclo 70–90 días)

Momento / Etapa	Método	Dosis	Objetivo
Semillero (10–18 días)	Riego al sustrato	1–2 L/m³	Favorece el establecimiento biológico temprano
Trasplante — CRÍTICO	Drench al hoyo	4–6 L/ha	Colonización desde día 1
Establecimiento (días 1–10)	Drench c/5–7 días	2–3 L/ha	Consolidación radicular
Crecimiento vegetativo rápido	Riego semanal	4 L/ha	Soporte nutricional explosivo
Floración (solo drench/riego)	Riego semanal	4–6 L/ha	Cuajado y absorción de Ca
Engrosamiento del fruto	Riego semanal	4 L/ha	Frutos rectos, sin amargo
Cosecha activa (c/2–3 días)	Riego semanal	4 L/ha	Sostenimiento bajo carga máxima
Condiciones severas de exceso de humedad	Drench urgente	8 L/ha + Metalaxil-M	Emergencia: actuar en 24 h

10B. Pepino de invernadero europeo partenocárpico (ciclo 4–6 meses)

Momento / Etapa	Método	Dosis	Objetivo
Semillero (14–20 días)	Riego al sustrato semanal	2 L/1000 plántulas	Plántula robusta y colonizada
Trasplante al saco — CRÍTICO	Drench saco + inmersión	4–6 L/ha + Metalaxil-M	Colonización y establecimiento radicular.
Establecimiento (sem. 1–2)	Fertirriego semanal	2–3 L/ha	Adaptación al sustrato
Crecimiento vegetativo (sem. 2–6)	Fertirriego semanal	4 L/ha	Soporte de biomasa trepadora
Floración / cuajado (foliar permitido)	Fertirriego + foliar* opcional	4–6 L/ha	Cuajado partenocárpico uniforme
Cosecha continua	Fertirriego semanal	4 L/ha	Frutos rectos, sin amargo
Programa complementario dentro del manejo integral	Foliar* + drench	4 L/ha + fungicida	Protección ciclo largo
CE elevada / estrés salínico	Fertirriego + lavado	6 L/ha + lavado lento del sustrato	Amortiguación por los extrapolisacáridos (EPS)

11. Beneficios agronómicos observados en campo

Productores de pepino que aplican ALOMYXA® de forma consistente reportan:

- Establecimiento más rápido post-trasplante: reducción del período improductivo en 5–7 días
- Frutos más rectos y uniformes: reducción del porcentaje de fruto curvo o deforme
- Práctica eliminación del sabor amargo en períodos de calor extremo con programa continuo
- Mayor calibre y peso del fruto: absorción máxima de agua y K durante el engrosamiento
- Color verde brillante más intenso y uniforme
- Mayor firmeza y vida postcosecha: menos pérdidas por ablandamiento en cadena de frío
- Mayor equilibrio microbiológico y funcionalidad radicular con un programa continuo
- Mejor desempeño radicular en sistemas con ciclos repetidos
- Prolongación de la cosecha activa en 7–14 días al final del ciclo
- Mejor respuesta a la fertirrigación: mayor eficiencia de nutrientes aplicados

En pepino, donde la calidad del fruto determina el precio y el ciclo no perdona interrupciones, ALOMYXA® es la herramienta que activa y mantiene el motor radicular desde el día del trasplante hasta el último fruto de la última cosecha.

“Innovación natural para cosechas con futuro”