



MANUAL TÉCNICO DE APLICACIÓN V6

Cebolla (*Allium cepa* L.) — 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. Certificado OMRI Listed® para producción orgánica (USDA NOP).

Su efecto agronómico en cebolla se expresa en tres niveles:

Nivel 1 (principal)	Estimulación radicular: mayor emisión de raíces adventicias fasciculadas, incremento de la longitud y densidad de pelos absorbentes. La cebolla tiene un sistema radicular poco profundo y sin ramificación lateral prominente; ALOMYXA® maximiza la densidad de este sistema, que es la base de la absorción eficiente de nutrientes para el llenado del bulbo.
Nivel 2 (complementario)	Favorece el equilibrio microbiológico de la rizósfera mediante la producción de metabolitos bioactivos y la competencia ecológica entre microorganismos benéficos.
Nivel 3 (estratégico)	Tolerancia al estrés abiótico: exopolisacáridos (EPS) que mejoran la retención de humedad en la rizósfera, la tolerancia a la salinidad y a los períodos de estrés hídrico. Crítico en regiones productoras del norte de México con agua de riego de alta CE y calor extremo.

2. Particularidades agronómicas de la cebolla

La cebolla (*Allium cepa*) es uno de los cultivos hortícolas más exigentes en términos de manejo radicular y nutricional. Sus características únicas definen una estrategia de aplicación de ALOMYXA® con énfasis diferenciados:

Sistema radicular fasciculado y superficial	La cebolla posee raíces adventicias fasciculadas que no superan los 30–50 cm de profundidad y que se renuevan a lo largo del ciclo. Carece de sistema de raíces laterales ramificadas como otras hortícolas. Esto la hace muy dependiente de la disponibilidad superficial de agua y nutrientes, y especialmente sensible a cualquier perturbación del perfil superficial del suelo.
Fotoperíodo como regulador del desarrollo	La inducción del bulbeo está regulada por el fotoperíodo: variedades de día corto (< 12 horas) se adaptan al trópico y subtrópico; variedades de día largo (> 14 horas) al norte. ALOMYXA® no afecta el fotoperíodo, pero asegura que la planta llegue a la inducción del bulbeo con un sistema radicular máximo para soportar la alta demanda del llenado.

Ciclo con dos fases claramente diferenciadas	Fase vegetativa (hojas y raíces) y fase de bulbeo (llenado del bulbo a expensas del tejido foliar). Durante el bulbeo, los fotoasimilados se trasladan de hojas al bulbo, la planta deja de emitir nuevas hojas y las raíces deben seguir funcionando eficientemente para sostener el proceso.
Dos sistemas de producción: trasplante y siembra directa	La cebolla se produce mediante trasplante (plántula de 35–50 días) o siembra directa. Ambos sistemas requieren estrategias diferenciadas de aplicación de ALOMYXA®, con mayor énfasis en la colonización temprana del sistema radicular en ambos casos.
Susceptibilidad a factores sanitarios de importancia agronómica	La pudrición blanca (factores sanitarios de importancia agronómica) es el patógeno más devastador y de mayor persistencia en suelos aliaceos. Sus esclerocios pueden sobrevivir en suelo hasta 20 años. ALOMYXA® contribuye al mantenimiento de una rizósfera activa y funcional en parcelas con antecedentes de problemas radiculares.
Alta demanda de azufre y micronutrientes	La cebolla es el cultivo hortícola con mayor demanda de azufre (S) y zinc (Zn). El azufre es esencial para la síntesis de los compuestos organosulfurados que dan el sabor y las propiedades medicinales a la cebolla. ALOMYXA® mejora la movilización de azufre, zinc y fósforo en la rizósfera.

Clave agronómica: En cebolla, la ventana crítica de ALOMYXA® es la transición entre la fase vegetativa y el inicio del bulbeo. Una planta con mayor densidad radicular en ese momento absorbe más eficientemente los nutrientes necesarios para el llenado del bulbo, determinando directamente el calibre, el peso y la calidad comercial de la cosecha.

3. Tipos de cebolla, variedades y consideraciones de manejo

México produce varios tipos de cebolla según el color, el fotoperíodo y el destino comercial. El programa de ALOMYXA® se ajusta a las particularidades de cada uno:

Tipo / Color	Fotoperíodo	Ciclo	Énfasis en programa ALOMYXA®
Blanca (exportación)	Día corto o intermedio	90–120 días	Mayor exigencia en calibre y firmeza. Énfasis en llenado del bulbo: maximizar absorción de K, Ca y S.
Amarilla / café	Día largo o intermedio	100–130 días	Producción para almacenamiento. Llenado uniforme del bulbo para mayor vida útil postcosecha.
Morada / roja	Día corto	90–120 días	Alta demanda de antocianinas para color. La absorción de micronutrientes (Mn, Zn) durante el bulbeo define la intensidad del color.
Cambray / bolita	Varias	60–90 días	Ciclo muy corto: trasplante + arranque rápido crítico. Alta densidad de aplicación en primeras 3 semanas.
Cebollín (A. fistulosum)	No aplica (sin bulbeo)	60–90 días	Cosecha continua de hojas. Énfasis en vigor vegetativo y desarrollo radicular.

4. Etapas fenológicas y estrategia de aplicación de ALOMYXA®

La cebolla sigue un ciclo fenológico con dos fases bien diferenciadas: vegetativa (hojas y raíces) y reproductiva (bulbo). Cada etapa tiene un rol específico de ALOMYXA®:

Etapa fenológica	Qué ocurre en la planta	Rol de ALOMYXA®
Almácigo / semillero (35–50 días)	Germinación. Desarrollo de plántula con hojas cilíndricas. Alta susceptibilidad a damping-off (Pythium / Rhizoctonia). Sistema radicular muy delicado y en formación.	Aplicación al sustrato de germinación. Favorece el establecimiento biológico temprano. Acelera la densificación radicular. Produce plántulas con mayor masa de raíces adventicias.
Trasplante o siembra directa (día 0)	En trasplante: la plántula pasa al campo. En siembra directa: emergencia de la plántula. Alta vulnerabilidad al estrés de trasplante. Las raíces adventicias son muy sensibles al daño mecánico.	Aplicación más crítica del ciclo en trasplante: drench al surco o inmersión de raíces. En siembra directa: aplicación al suelo al primer riego post-emergencia.
Establecimiento (semanas 1–3)	Regeneración de raíces adventicias dañadas. Adaptación al suelo definitivo. Inicio del crecimiento activo de nuevas hojas. La planta es muy sensible al estrés hídrico en esta etapa.	Aplicaciones cada 5–7 días. Estimula la re-emisión de raíces adventicias. Reduce el período de recuperación post-trasplante.
Crecimiento vegetativo activo (semanas 3–8)	Emisión continua de nuevas hojas (catafilos). Engrosamiento del disco basal. Acumulación de carbohidratos en la base de las hojas. Alta demanda de nitrógeno, fósforo, azufre y zinc.	Aplicación semanal. Favorece el aprovechamiento de fósforo, azufre y zinc presentes en la rizósfera. Estimula el crecimiento continuo del sistema radicular.
Inicio de bulbeo (semanas 8–12 según variedad)	El fotoperíodo induce el bulbeo: las hojas dejan de crecer y los nutrientes se trasladan al bulbo. La planta dobla el cuello (se 'acama'). Incremento rápido del diámetro del bulbo.	Etapa crítica para el calibre final: aplicación semanal para sostener la máxima absorción de potasio, calcio y azufre durante el llenado. La densidad radicular en este momento define el tamaño final del bulbo.
Llenado del bulbo (semanas 12–16)	Rápido aumento del diámetro del bulbo. Los catafilos externos se secan y forman la túnica. Alta demanda de K, Ca, Mg y S. El bulbo puede aumentar 50–70% de su peso en esta etapa.	Aplicación semanal hasta 2–3 semanas antes de la cosecha. Mejora la absorción de K y S para mayor peso y calidad del bulbo. Los EPS reducen el estrés hídrico.
Maduración y cosecha	Secado del cuello y de las hojas. Las túnicas externas se consolidan. Acamado natural de las hojas. Cosecha manual o mecánica.	Reducir o suspender ALOMYXA® 2–3 semanas antes de la cosecha para favorecer el secado natural. La última aplicación contribuye a la madurez uniforme.

5. Semillero, trasplante y siembra directa

En cebolla, la calidad del sistema radicular en el momento de la inducción del bulbeo (semana 8–12) es el factor que más directamente determina el calibre y el rendimiento final. Todo lo que ALOMYXA® aporta desde el semillero hasta esa etapa es una inversión directa en el tamaño del bulbo.

Protocolo de semillero (trasplante):

Momento	Protocolo
Al preparar el semillero	Mezclar 1–2 L de ALOMYXA® en 50–100 L de agua. Aplicar al suelo o sustrato del semillero antes de la siembra. pH del agua: 6.5–7.0.
Semanas 1–2 (post-germinación)	Regar con solución de ALOMYXA®: 2 L/1000 plántulas o 2 L/m³ de sustrato.
Semanas 3–4 en semillero	Repetir aplicación semanal.
Día anterior al trasplante	Aplicación final de refuerzo. La plántula llega al campo con colonización activa.

Protocolo de trasplante y siembra directa:

	Trasplante de plántula	Siembra directa en campo
Método	Inmersión de raíces en solución de ALOMYXA® 30–60 s, o drench al surco de trasplante	Aplicación al suelo en el surco de siembra antes de sembrar, o al primer riego post-emergencia
Dosis	2 L ALOMYXA® en 50 L agua por tina, o 4–6 L/ha en 200–300 L agua	4–6 L/ha en 300–400 L de agua al suelo
Fungicida compatible según el programa fitosanitario	Fungicida compatible según el historial agronómico del lote	Fungicida compatible según el historial del lote
Consideración especial	No dañar las raíces adventicias al manipular las plántulas; son muy frágiles en la cebolla	En siembra directa, aplicar ALOMYXA® al primer riego post-emergencia para colonización temprana

6. Crecimiento vegetativo y fase crítica de bulbeo

Las semanas 3 a 12 son el período de mayor impacto acumulado de ALOMYXA® sobre el rendimiento final. El sistema radicular construido en este período soporta la alta demanda nutricional del llenado del bulbo:

Etapa	Método	Dosis
Establecimiento (semanas 1–3)	Drench o riego c/5–7 días	2 – 3 L/ha
Crecimiento vegetativo activo (sem. 3–8)	Sistema de riego semanal	4 L/ha semanal
Pre-bulbeo: máximo desarrollo de hojas (sem. 6–8)	Sistema de riego semanal	6 L/ha (carga pre-inductiva)
Inicio de bulbeo — CRÍTICO (sem. 8–12)	Sistema de riego semanal	4 – 6 L/ha semanal
Llenado del bulbo (sem. 12–16)	Sistema de riego semanal	4 L/ha semanal
2–3 semanas antes de cosecha	Reducir / suspender	Reducir a 2 L/ha o suspender para favorecer el secado y la formación de túnicas

Para cebolla morada: la intensidad del color púrpura es determinada por el contenido de antocianinas en las túnicas del bulbo. La síntesis de antocianinas depende del manganeso (Mn) y del zinc (Zn). ALOMYXA® mejora la movilización de Mn y Zn en la rizósfera, contribuyendo a un color más intenso y uniforme en las cebollas moradas.

7. Manejo de patógenos críticos en cebolla

La cebolla tiene un perfil de susceptibilidad a patógenos muy específico de las aliáceas. Algunos de estos patógenos son exclusivos de este cultivo:

Condición o factor de interés agronómico	Urgencia	Protocolo ALOMYXA® + complemento
factores sanitarios de importancia agronómica (pudrición blanca de raíces y bulbo)	ALTA en lotes con historial	8 L/ha drench + Tebuconazol o Fluopiram. Esclerocios persisten 20 años. Programa preventivo continuo. No rotar con otras aliáceas.
factores sanitarios de importancia agronómica (pudrición basal del bulbo)	ALTA — especialmente en suelos calientes	6–8 L/ha drench + Trichoderma spp. o Benomilo. Sin fungicida curativo eficaz. Prevención desde semillero.
factores sanitarios de importancia agronómica (mildiu veloso, mancha morada descendente)	ALTA en condiciones húmedas / frías	4 L/ha foliar + Metalaxil-M o Fosetil-AI. La infección foliar debilita la planta y reduce el bulbeo.
factores sanitarios de importancia agronómica (quemazón de la punta de las hojas)	MEDIA — condiciones húmedas y frías	4 L/ha foliar + Iprodiona o Difenconazol. Reduce la superficie fotosintética activa.
factores sanitarios de importancia agronómica (damping-off en semillero y post-trasplante)	ALTA en semillero	6 L/ha drench + Metalaxil-M. Preventivo obligatorio en semillero.
factores sanitarios de importancia agronómica (cancro del cuello en plántula)	MEDIA — crítico en siembra directa	6 L/ha drench + Iprodiona. Preventivo en semillero y al trasplante.
factores sanitarios de importancia agronómica (manchado morado de las túnicas)	MEDIA — condiciones clidas y húmedas	4 L/ha foliar + Difenconazol. Afecta calidad visual y almacenamiento del bulbo.

Nota sobre factores sanitarios de importancia agronómica (pudrición blanca): es el patógeno de mayor impacto económico en cebolla a nivel mundial. Sus esclerocios pueden sobrevivir en suelo hasta 20 años sin hospedante. No existe tratamiento curativo. ALOMYXA® como barrera biológica preventiva desde la siembra es la primera línea de defensa. En parcelas con historial conocido, iniciar el programa desde el semillero sin excepción.

8. Recomendaciones técnicas clave para cebolla

Para maximizar los resultados de ALOMYXA® en este cultivo:

✓	Iniciar el programa en el semillero sin excepción: en cebolla, la calidad de la plántula y la colonización temprana son determinantes para el calibre final del bulbo.
✗	No mezclar con bactericidas, fungicidas cúpricos a dosis alta, desinfectantes ni biocidas. Las aplicaciones de cobre deben separarse adecuadamente de ALOMYXA®: separar aplicaciones al menos 5 días.
✓	Mantener el pH del caldo entre 6.5 y 7.5. En zonas con agua de riego alcalina (común en el norte de México), acidificar con ácido fosfórico o cítrico antes de mezclar.
✗	No aplicar por aspersion foliar durante períodos de lluvia o alta humedad relativa.
✓	En siembra directa, aplicar ALOMYXA® al primer riego post-emergencia (cuando los cotiledones ya están expandidos) para colonización temprana sin dañar la semilla germinando.
✓	En trasplante, no dañar las raíces adventicias al manipular las plántulas: son extremadamente frágiles en cebolla. Usar la inmersión del haz radicular en lugar del drench al hoyo cuando sea posible.
✓	Suspender o reducir ALOMYXA® 2–3 semanas antes de la cosecha para favorecer el secado natural del cuello y la consolidación de las túnicas externas.
✗	En lotes con antecedentes de problemas radiculares, iniciar el programa desde el semillero. Los esclerocios se activan ante la presencia de exudados radiculares de <i>Allium</i> spp.
✓	Para cebolla de almacenamiento, reforzar la última aplicación pre-cosecha con potasio y azufre foliares: ALOMYXA® + K + S foliar mejoran la dureza y la vida útil postcosecha del bulbo.
✓	Conservar el producto a menos de 30°C, alejado de la luz solar directa, lejos de cal, azufre y desinfectantes.

9. Programa base recomendado para 1 hectárea

Resumen integrado del programa de ALOMYXA® para cebolla en ciclo completo (trasplante o siembra directa):

Momento / Etapa	Método	Dosis	Objetivo principal
Semillero (sem. -10 a 0)	Riego al sustrato semanal	2 L/1000 plántulas	Plántula con máxima masa radicular
Trasplante / 1er riego post-emergencia — CRÍTICO	Inmersión o drench al surco	4–6 L/ha	Colonización desde el día 1
Establecimiento (sem. 1–3)	Riego o drench c/5–7 días	2–3 L/ha	Re-emisión de raíces adventicias
Crecimiento vegetativo (sem. 3–8)	Sistema de riego semanal	4 L/ha	Densificación radicular + absorción N, P, S, Zn
Pre-bulbeo: máx. desarrollo foliar (sem. 6–8)	Sistema de riego	6 L/ha carga pre-inductiva	Máxima preparación para el bulbeo
Inicio bulbeo — CRÍTICO (sem. 8–12)	Sistema de riego semanal	4–6 L/ha semanal	Calibre: absorción de K, Ca, Mg, S

Momento / Etapa	Método	Dosis	Objetivo principal
Llenado del bulbo (sem. 12–16)	Sistema de riego semanal	4 L/ha semanal	Peso y calidad del bulbo
Pre-cosecha (2–3 sem. antes)	Reducir / suspender	2 L/ha o suspender	Secado del cuello y túnicas
Manejo en parcelas con antecedentes de problemas radiculares	Drench al surco	8 L/ha + Tebuconazol	Manejo preventivo-correctivo
Manejo complementario del entorno radicular	Drench dirigido	6–8 L/ha + fungicida específico	Manejo correctivo integrado

10. Beneficios agronómicos observados en campo

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

- Plántulas de mayor calidad desde el semillero: mayor densidad de raíces adventicias, observable a simple vista
- Establecimiento más rápido post-trasplante: reducción del período de recuperación
- Mayor número y longitud de raíces adventicias durante la fase vegetativa
- Mayor calibre del bulbo: mayor absorción de K, Ca y S durante el llenado
- Mejor uniformidad de calibre entre plantas del mismo lote
- Mayor peso fresco del bulbo y menor porcentaje de descarte por tamaño
- Mayor equilibrio microbiológico de la rizósfera con un programa continuo
- Mayor firmeza y vida útil postcosecha del bulbo, especialmente en cebollas para almacenamiento
- Mejor color y uniformidad de túnicas en cebolla blanca para exportación
- Mayor intensidad del color morado en cebollas rojas / moradas
- Mejor respuesta a la fertirrigación: mayor eficiencia de los fertilizantes azufrados y fosfóricos

En cebolla, ALOMYXA® es la herramienta que maximiza la eficiencia del sistema radicular fasciculado durante cada semana del ciclo. El calibre del bulbo — el parámetro que más directamente determina el precio y el rendimiento en el mercado — es proporcional a la capacidad de absorción radicular durante las 4–6 semanas del bulbeo.

“Innovación natural para cosechas con futuro”

ALOPROT S.A. de C.V. | Sierra de Canela 305, Bosques del Prado Norte, C.P. 20127 Aguascalientes, Ags. | www.nutrisurco.com