



MANUAL TÉCNICO DE APLICACIÓN V3

Cítricos: *limón mexicano, limón persa, naranja, mandarina y toronja* — 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 cítricos se expresa en tres niveles:

Nivel 1 (principal)	Estimulación radicular: los cítricos tienen un sistema radicular fibroso y superficial altamente dependiente de las raíces absorbentes finas (feeder roots), concentradas en los primeros 30–60 cm del suelo. ALOMYXA® incrementa la densidad de estas raíces finas y pelos absorbentes mediante la biosíntesis de auxinas y citoquininas en la rizósfera, mejorando la eficiencia de absorción de agua y nutrientes durante cada ciclo de brotación.
Nivel 2 (complementario)	Producción de metabolitos bioactivos y soporte microbiológico de la rizósfera: favorece el equilibrio microbiológico del entorno radicular y contribuye al mantenimiento de raíces absorbentes activas.
Nivel 3 (estratégico)	Tolerancia al estrés abiótico: los exopolisacáridos (EPS) de <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> mejoran la retención de humedad en la rizósfera y la tolerancia al estrés salino. Especialmente relevante en huertos irrigados con agua de conductividad eléctrica elevada y en periodos de sequía estacional.

2. Particularidades agronómicas y variedades principales

Este manual cubre las especies cítricas de mayor superficie en México. El programa base de ALOMYXA® es aplicable a todas; las diferencias de manejo se indican a continuación:

Especie	Nombre científico	Ciclo fruto	Flushes/año	Observación de manejo
Limón mexicano	<i>Citrus aurantifolia</i>	90–120 días	4–5	Cosecha continua. Mayor sensibilidad a condiciones de exceso de humedad. Más refuerzos en flush.
Limón persa (tahití)	<i>Citrus × latifolia</i>	120–150 días	3	Exportación. Sensible al estrés hídrico en cuajado.

Especie	Nombre científico	Ciclo fruto	Flushes/año	Observación de manejo
Naranja dulce	<i>Citrus sinensis</i>	210–270 días	2–3	1 cosecha/año. Alta demanda de K y Ca en llenado.
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	150–180 días	2–3	Precoz. Sensible a la caída fisiológica del fruto.
Toronja / pomelo	<i>Citrus paradisi</i>	270–330 días	2	Ciclo largo. Alta exigencia en vigor y continuidad productiva.
Tangelo / tangor	<i>C. nobilis</i> / híbridos	180–240 días	2–3	Creciente demanda. Mismo programa que mandarina.

Característica común a todos los cítricos: las raíces absorbentes finas (feeder roots) representan menos del 5% del peso total del sistema radicular pero realizan más del 90% de la absorción de agua y nutrientes. Son altamente sensibles al estrés hídrico y a condiciones que afectan la funcionalidad radicular. ALOMYXA® actúa específicamente sobre esta fracción radicular.

El crecimiento de los cítricos sigue un patrón cíclico denominado flush: períodos de brotación activa de raíces y brotes vegetativos que alternan con períodos de latencia relativa. Cada flush es una ventana de aplicación prioritaria para ALOMYXA®, ya que coincide con la máxima emisión de raíces finas nuevas del ciclo.

3. Almácigo y plantación nueva

El establecimiento correcto de una plantación cítrica es la inversión de mayor impacto a largo plazo. Un sistema radicular bien colonizado desde el vivero acorta el período improductivo y establece la base de productividad para los siguientes 20–40 años de vida del árbol:

Momento / Etapa	Método	Dosis recomendada
Vivero / portainjertos (pre-injerto)	Riego al sustrato del vivero	1–2 L por cada 100 L de agua, semanal
Post-injerto y desarrollo en vivero	Riego o fertirriego	2–4 L por cada 1,000 plantas, cada 10–14 días
Trasplante a campo (día 0 — crítico)	Drench al hoyo de siembra + drench al cepellón	6–8 L/ha total en el hoyo
Establecimiento año 1 (meses 1–6)	Fertirriego mensual o drench	4 L/ha mensual
Primer flush en campo	Fertirriego al inicio de la brotación	6 L/ha (refuerzo de flush)
Años 2–3 (pre-producción)	Programa anual estándar (ver Sección 4)	Según programa anual

Dato clave de largo plazo: una plantación cítrica bien establecida con ALOMYXA® desde el vivero presenta un sistema radicular más denso y activo que se traduce en mayor productividad durante toda la vida del árbol (20–40 años). La inversión en el establecimiento es la de mayor retorno total del programa.

4. Etapas fenológicas y programa anual de aplicación

El programa de ALOMYXA® en cítricos sigue el ciclo anual del árbol con aplicación mensual base y refuerzos estratégicos en cada flush. Las fechas son orientativas para México; ajustar según el calendario de floración local:

Momento / Mes orientativo	Qué ocurre en la planta	Aplicación ALOMYXA®
Enero — Pre-floración (inicio del ciclo anual)	El árbol sale del reposo relativo. Movilización de reservas. Sistema radicular inicia actividad. Preparación fisiológica para la floración.	4 L/ha. Primera aplicación del ciclo. Reactivación de la colonización radicular.
Febrero–Marzo — Flush de primavera (floración y brotación) — CRÍTICO	Máxima emisión de raíces finas del año. Floración principal. Alta demanda de Ca, B y Zn. Define el número de frutos del ciclo.	6 L/ha al inicio del flush (feb). 4 L/ha 2–3 semanas después (mar). Aplicaciones más críticas del año.
Abril — Cuajado y caída fisiológica del fruto	Cuajado de los frutos. Caída fisiológica natural. Alta demanda de Ca, K y Mg para retención del fruto.	4 L/ha. Sostenimiento radicular durante el cuajado.
Mayo–Junio — Llenado del fruto (crecimiento celular activo)	Expansión del fruto. Máxima demanda de K. El tamaño final del fruto se determina en este período.	4 L/ha mensual (2 aplicaciones). Raíces activas = mayor absorción de K = mayor calibre.
Junio–Julio — Flush de verano (segunda brotación)	Segunda emisión de raíces y brotes vegetativos. Coincide con el llenado del fruto en naranja y limón persa.	4–6 L/ha al inicio del flush. Refuerzo estratégico sobre el programa mensual.
Agosto–Septiembre — Maduración y coloración	Acumulación de azúcares y ácidos. Cambio de color externo. Alta demanda de K y Ca.	4 L/ha mensual. El sistema radicular activo mejora la uniformidad de maduración.
Octubre — Flush de otoño (tercera brotación)	Tercera emisión de raíces y brotes. Acumulación de reservas para el siguiente ciclo. Define el potencial del año siguiente.	4–6 L/ha al inicio del flush. Tercer refuerzo estratégico del año.
Noviembre–Diciembre — Cosecha y recuperación post-cosecha — CRÍTICO	La cosecha agota las reservas del árbol. El sistema radicular necesita recuperación activa para el siguiente ciclo.	6 L/ha post-cosecha. Tercera aplicación más crítica del año después de las del flush de primavera.

Programa anual: 12 aplicaciones base (mensual) + 3 refuerzos estratégicos en cada flush (6 L/ha). Total: 48–56 L/ha/año. Para limón mexicano con 4–5 flushes: 14–16 aplicaciones al año, con refuerzo en cada brotación.

5. El flush: protocolo de refuerzo estratégico

Cada flush es la ventana de mayor impacto de ALOMYXA® en el ciclo anual. El protocolo de refuerzo es siempre el mismo, independientemente del mes en que ocurra:

Flush	Período típico (México)	Aplicación flush	Seguimiento mensual
Flush de primavera (principal)	Febrero – marzo	6 L/ha al inicio + 4 L/ha a las 2–3 semanas	4 L/ha mensual hasta el siguiente flush
Flush de verano	Junio – julio	4–6 L/ha al inicio	4 L/ha mensual hasta el siguiente flush
Flush de otoño	Septiembre – octubre	4–6 L/ha al inicio	4 L/ha mensual hasta fin de ciclo
Limón mexicano: flushes adicionales	Variable — 4–5/año	4–6 L/ha al inicio de cada brotación	4 L/ha mensual entre flushes

6. Ajustes del programa por especie

El programa base mensual con refuerzos en flush aplica a todas las especies. Los siguientes ajustes optimizan los resultados según la fenología específica de cada una:

6A. Limón mexicano (*Citrus aurantifolia*)

El limón mexicano tiene 4–5 ciclos de floración y cosecha al año, lo que genera más flushes y más ventanas de refuerzo. Aumentar a 14–16 aplicaciones/año aplicando el refuerzo de flush en cada brotación. Es la especie con mayor sensibilidad a condiciones de exceso de humedad: mantener el programa continuo durante toda la temporada de lluvias (junio–octubre) sin interrupción.

6B. Limón persa / tahití (*Citrus × latifolia*)

Tiene 3 flushes principales (enero–marzo, mayo–junio, agosto–septiembre) y es la especie más sensible al estrés hídrico durante el cuajado. Mantener el programa mensual sin interrupción durante los 3 períodos de cuajado. Es el cítrico de mayor potencial de exportación en México y el que más justifica el programa completo continuo.

6C. Naranja dulce (*Citrus sinensis*)

Un ciclo de cosecha/año con fruto de 7–9 meses. El flush de primavera (febrero–marzo) es el más crítico. El llenado del fruto (mayo–octubre) es el período más largo y requiere el programa mensual continuo para sostener la alta demanda de K necesaria para alcanzar el calibre de exportación.

6D. Mandarina, toronja y variedades híbridas

Programa mensual estándar con refuerzos en flush. La mandarina se beneficia especialmente de la aplicación durante el cuajado (abril) para reducir la caída fisiológica del fruto. La toronja tiene el ciclo más largo y requiere sostenimiento mensual continuo durante los 9–11 meses de desarrollo del fruto.

7. Manejo de patógenos críticos en cítricos

El programa mensual con refuerzos en flush favorece el mantenimiento continuo de un sistema radicular activo y funcional:

Condición o factor agronómico	Urgencia	Protocolo ALOMYXA® + complemento
factores sanitarios de importancia agronómica y factores sanitarios de importancia agronómica (gómosis y pudrición de raíz)	MUY ALTA — permanente	6–8 L/ha en cada flush + Metalaxil-M durante la temporada de lluvias (jun–oct). ALOMYXA® forma parte de una estrategia integral de manejo agronómico. No interrumpir el programa en temporada de lluvias.
factores sanitarios de importancia agronómica / factores sanitarios de importancia agronómica (factores sanitarios de importancia agronómica)	MUY ALTA en México sin cura disponible	ALOMYXA® contribuye al mantenimiento del vigor fisiológico del árbol dentro de programas integrales de manejo. No existe cura: planta vigorosa + control del vector (Diaphorina citri) con insecticidas + material certificado.
Tristeza de los cítricos (CTV)	ALTA en zonas con áfidos vectores	ALOMYXA® fortalece el vigor de la planta. Usar portainjertos tolerantes. Control del vector.
Cancro bacteriano (Xanthomonas citri subsp. citri)	ALTA en temporada de lluvias	ALOMYXA® contribuye al fortalecimiento fisiológico de la planta. Control principal: bactericidas cúpricos. Separar mínimo 72 horas entre cobre y ALOMYXA®.
Nematodos (Tylenchulus semipenetrans)	ALTA en suelos arenosos y plantaciones viejas	6 L/ha en flushes + nematicidas biológicos. Un sistema radicular activo favorece la productividad y recuperación del árbol.
Deficiencia de Zn, B y Mn	ALTA en suelos calizos pH > 7.5	Programa mensual continuo. En deficiencia severa: complementar con ZnSO ₄ + ácido bórico foliar en la brotación.
Estrés salino / agua con CE elevada	MEDIA – ALTA en zonas de riego	Programa mensual continuo. Los EPS de ALOMYXA® amortiguan el estrés salino en la rizósfera.

8. Recomendaciones técnicas clave para cítricos

Para maximizar los resultados del programa mensual con refuerzos en flush de ALOMYXA® en cítricos:

✓	Aplicar la dosis más alta (6 L/ha) al inicio de cada flush: es el momento de máxima emisión de raíces finas nuevas y la ventana de mayor impacto de ALOMYXA® sobre la arquitectura radicular del árbol.
✗	No interrumpir el programa mensual durante la temporada de lluvias: es un período crítico para la funcionalidad del sistema radicular. Mantener ALOMYXA® + Metalaxil-M como programa preventivo continuo de junio a octubre.
✓	Aplicar la dosis de recuperación post-cosecha (6 L/ha) dentro de los 15 días posteriores a la cosecha: el árbol está en su momento de mayor agotamiento acumulado y la reactivación radicular define el potencial del siguiente ciclo.
✓	En plantaciones nuevas (años 1–3), mantener el programa mensual sin excepción: el período pre-productivo es la inversión de mayor retorno a largo plazo del programa completo.

X	Separar mínimo 72 horas entre cualquier aplicación de cobre y ALOMYXA®: el cobre es el fungicida y bactericida más utilizado en cítricos y puede reducir la viabilidad del inoculante si se mezcla o se aplica sin respetar el intervalo.
✓	En suelos con antecedentes de problemas radiculares, integrar ALOMYXA® dentro del programa agronómico definido para la unidad productiva.
X	En zonas endémicas de factores sanitarios de importancia agronómica no sustituir el control del vector (<i>Diaphorina citri</i>) por ALOMYXA®: son herramientas complementarias. El árbol vigoroso es más tolerante, pero el control del psílido es indispensable.
✓	Mantener el pH del agua de aplicación entre 6.5 y 7.5 para preservar la viabilidad del inoculante. El agua de riego con pH > 8.0 (común en zonas calizas) debe corregirse antes de mezclar.
✓	Aplicar preferentemente en las primeras horas de la mañana o al atardecer: evitar aplicación con temperatura del suelo superior a 35°C o bajo radiación solar extrema.

9. Programa base anual — resumen para 1 hectárea

Resumen del programa mensual con refuerzos de ALOMYXA® para cítricos en producción:

#	Momento / mes	Método	Dosis	Objetivo
1	Enero — Pre-floración	Fertirriego o drench	4 L/ha	Reactivación radicular post-invierno
2	Febrero — Flush primavera — CRÍTICO	Fertirriego o drench	6 L/ha	Máxima emisión raíces finas del año
3	Marzo — Post-flush primavera — CRÍTICO	Fertirriego	4 L/ha	Consolidación colonización radicular
4	Abril — Cuajado	Fertirriego	4 L/ha	Retención del fruto, absorción Ca
5	Mayo — Llenado inicial	Fertirriego	4 L/ha	Absorción K para calibre del fruto
6	Junio — Flush verano + llenado	Fertirriego	4–6 L/ha	Segunda brotación + absorción K
7	Julio — Mantenimiento	Fertirriego	4 L/ha	Sostenimiento del sistema radicular
8	Agosto — Maduración	Fertirriego	4 L/ha	Uniformidad de maduración
9	Septiembre — Maduración + flush limón mexicano	Fertirriego	4 L/ha	Calidad del fruto
10	Octubre — Flush otoño	Fertirriego	4–6 L/ha	Reservas para el siguiente ciclo
11	Noviembre — Post-cosecha — CRÍTICO	Fertirriego o drench	6 L/ha	Recuperación del árbol post-cosecha
12	Diciembre — Cierre del ciclo	Fertirriego	4 L/ha	Preparación para el ciclo siguiente
	TOTAL ANUAL — 12 aplicaciones base (+2–4 refuerzos en limón mexicano)	Mensual + refuerzos en flush	48–56 L/ha/año	Sostenimiento radicular continuo con máximos en cada brotación

10. Beneficios agronómicos observados en campo

Productores de cítricos que aplican el programa mensual con refuerzos en flush de ALOMYXA® reportan:

- Mayor densidad de raíces absorbentes finas (feeder roots) después de cada flush: los árboles con programa continuo presentan un sistema radicular significativamente más activo en los primeros 30–60 cm del suelo
- Mayor calibre del fruto con programa continuo durante el llenado: más fruta en categoría exportable, especialmente en limón persa y naranja
- Mejor cuajado y menor caída fisiológica con las aplicaciones durante la floración: mayor número de frutos por árbol en el ciclo
- Mayor equilibrio microbiológico y funcionalidad radicular con un programa continuo durante la temporada de lluvias
- Recuperación más rápida post-cosecha: los árboles con aplicación post-cosecha retoman la actividad radicular antes y llegan al flush de primavera con mayor vigor
- Mejor tolerancia al estrés salino en huertos con agua de riego de CE elevada: menos clorosis y menor caída de hojas en verano
- Mayor eficiencia de absorción del fósforo, zinc y boro aplicados, especialmente en suelos calizos con pH > 7.5
- En plantaciones viejas (15+ años) con antecedentes de problemas radiculares: recuperación progresiva de la productividad con el programa continuo de 2–3 años

En cítricos — cultivos perennes cuyo sistema radicular fibroso y superficial define la productividad de cada ciclo anual durante 20–40 años de vida del árbol — el programa mensual con refuerzos estratégicos en flush de ALOMYXA® es la herramienta que mantiene activo el sistema radicular en cada brotación y lo protege de los patógenos que más limitan la productividad del huerto citrícola.

“Fortaleciendo el campo”

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